

8

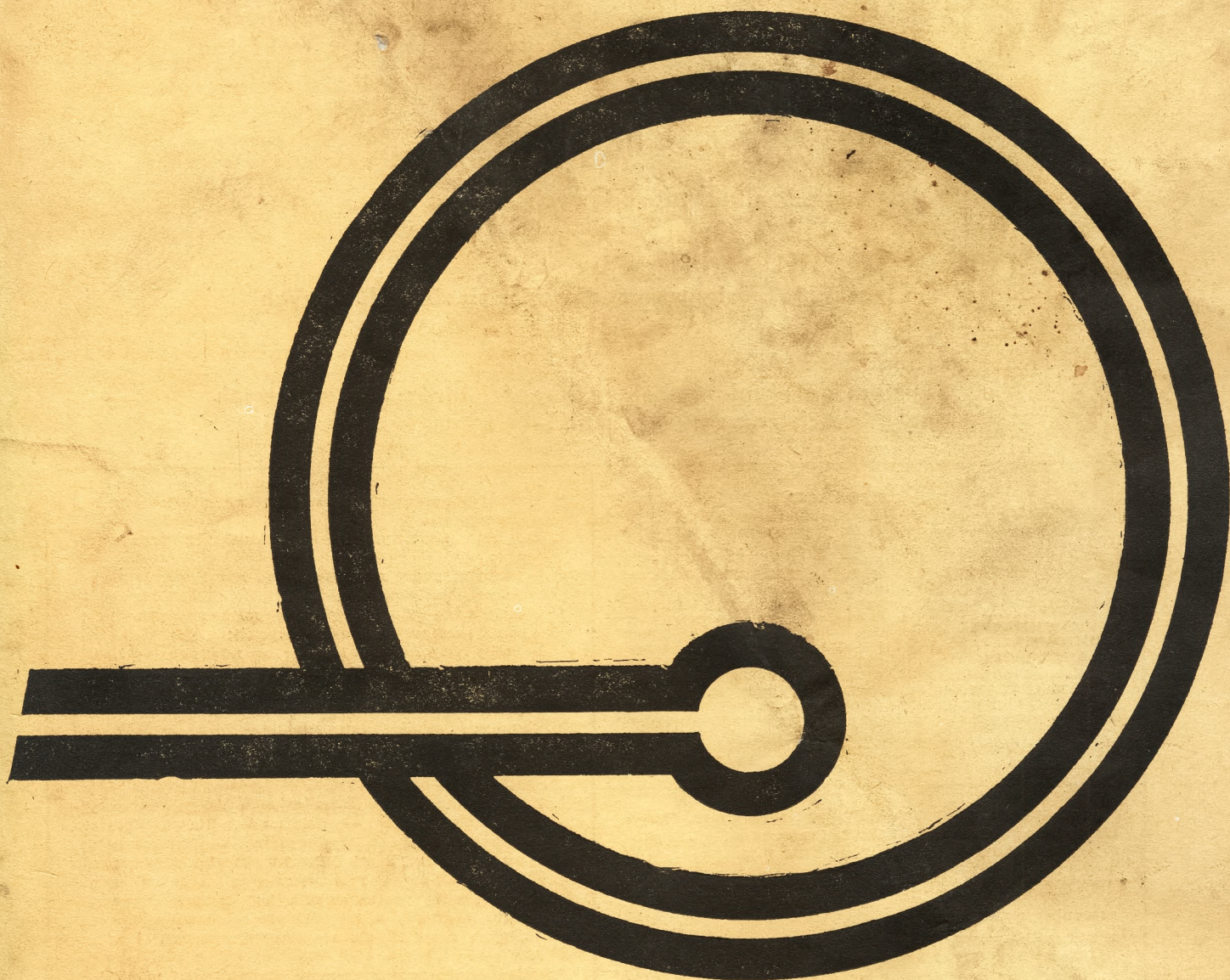
**1986
sierpień**

AUTOMATYKA KOLEJOWA



**STEROWANIE RUCHEM. ŁĄCZNOŚĆ.
INFORMATYKA**

PL ISSN 0137-2858



PKP

SPIS TREŚCI

- 153** **STANISŁAW MAKOWSKI**
Rozwój produkcji urządzeń srk
w Zakładach Wytwórczych Urządzeń Sygnalizacyjnych
- 155** **ANDRZEJ JANUKANIS, STANISŁAW GAGO**
Niektóre problemy ruchu telegraficznego w sieci łączności PKP
- 157** **WŁADYSŁAW GĄSIÓREK, MACIEJ PUCHAŁA**
Konstruowanie obrazu stanów urządzeń
na monitorze semigraficznym w systemach srk
- 160** **TADEUSZ PUCHALSKI**
Możliwość szkodliwego oddziaływania linii
elektroenergetycznych średniego napięcia zawieszonych
na wspólnych konstrukcjach wspornych z siecią trakcyjną
na obwody srk
- 167** **JERZY STAWICKI, BERNARD SZYGUŁA**
Mikrokomputerowy system informacji
o pociągach międzynarodowych
- 171** **ANDRZEJ ŚLĘZAK**
Zwiększenie zasięgu w radiowych sieciach liniowych
- 172** **HENRYK PTAK**
System do pomiaru wolnej długości torów kierunkowych
na górkach rozrządowych SKT-1



Wydawca:
**WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI**
ul. Kazimierzowska 52
02-546 WARSZAWA

PL ISSN 0137-2858

REDAKCJA
ul. Kazimierzowska 52,
02-546 Warszawa, tel. 49-91-78
lub 49-27-51 wew. 293;
kolej. 16-60
Redaguje kolegium w składzie:
prof. dr hab. M. Dąbrowa-Bajon,
mgr inż. N. Gruchała
(z-ca red. naczelnego), mgr
inż. Stanisław Góras mgr
inż. Z. Mościcki (red. naczeln-
ny), dr inż. J. Suchodolski, dr
R. Matus, D. Kaczmarek (se-
kretarz redakcji), st. korektor
Anna Przybyś
przy współpracy Stowarzysze-
nia Inżynierów i Techników
Komunikacji
Skanował: Artur Palka

Nakład 1860 egz. format A-4, Drukarnia Kolejowa, Przed-
siębiorstwo Państwowe, Zakład Prowadzący, ul. Feliń-
skiego, 2a, 01-513 Warszawa. Zam. 3760. P-75.

Warunki prenumeraty:

- dla osób prawnych — instytucji i zakładów pracy:
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miastach wojewódzkich i pozostałych miast, w których znajdują się siedziby Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch” zamawiają prenumeratę w tych oddziałach;
 - instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch” i na terenach wiejskich

opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

- dla osób fizycznych — indywidualnych prenumeratorów:

- osoby fizyczne zamieszkałe na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch” opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli;
- osoby fizyczne zamieszkałe w miastach — siedzibach Oddziałów RSW „Prasa — Książka — Ruch”, opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając „blankietu wpłaty” na rachunek bankowy miejscowego Oddziału RSW „Prasa — Książka — Ruch”.

- Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa — Książka — Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie Nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zlecających indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę:

- od dnia 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz cały rok następny,
- do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Cena prenumeraty: rocznej — zł 600, półrocznej — zł 300, kwartalnej — zł 150.

AUTOMATYKA KOLEJOWA



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

ROK IX (XXXIII)

Nr 8 • SIERPIEŃ • 1986

mgr inż. STANISŁAW MAKOWSKI
ZWUS Katowice

Rozwój produkcji urządzeń srk w Zakładach Wytwórczych Urządzeń Sygnalizacyjnych

Rozwój produkcji urządzeń automatyki, sterowania i zabezpieczenia ruchu kolejowego oraz mechanizacji i automatyzacji procesów technologicznych i organizacji pracy transportowej na kolejach, nazwanych w tytule w uproszczeniu „urządzenia srk”, powinien być rozpatrywany w aspektach dostosowania liczby produkowanych urządzeń do potrzeb PKP oraz ich unowocześnienia w ramach postępu technicznego i modernizacji.

Zapotrzebowanie PKP na urządzenia srk są ustalane w wyniku kompromisu pomiędzy:

a) ograniczonymi potrzebami wynikającymi z: niedostatecznego nasycenia sieci kolejowej nowoczesnymi, sprawnymi urządzeniami srk; stałego wzrostu zadań przewozowych; coraz ostrzej występującym brakiem pracowników do wielu robót trudnych i niebezpiecznych, a możliwych do zastąpienia lub przynajmniej ograniczenia przez nowoczesne urządzenia; uzasadnionymi ambicjami PKP, jednej z największych organizacji kolejowych Europy i świata, dorównania poziomem technicznym przodującym zarządom kolejowym, b) ograniczeniami wynikającymi z: możliwości budowy urządzeń limitowanych zdolnościami projektowymi i montażowymi; przygotowania infrastruktury kolejowej, a głównie układów torowych, budynków, zasilania elektrycznego itd.; możliwości finansowych PKP; zdolności produkcyjnych ZWUS, kolejowych zakładów automatyki oraz innych przedsiębiorstw dostarczających urządzenia i aparaturę; możliwości zaopatrzeniowych w zakresie materiałów i elementów kooperacyjnych.

Z tego szerokiego wachlarza ograniczeń jednak największe możliwości ma ZWUS, ze względu na produkcję sprzętu specjalistycznego, którego nie można zastąpić innym.

Produkcja urządzeń srk jest podstawowym zakresem działalności przedsiębiorstwa ZWUS, asortyment ten stanowi przedmiot kontroli resortowej i państwowej, będąc zasadniczym kryterium oceny działalności przedsiębiorstwa. Zdolność produkcyjna ZWUS została

ukształtowana wieloletnią działalnością resortu dzięki rozbudowie zakładów. Niestety, ostatnie 6—7 lat przyniosły niekorzystne zmiany w tym zakresie.

Należy tu wymienić: drastyczne ograniczenia zatrudnienia; trudności zaopatrzeniowe i kooperacyjne; brak dostaw nowych maszyn i urządzeń.

Wielkim wysiłkiem załóg zakładów ZWUS, przy udzielonej przedsiębiorstwu pomocy przez kierownictwo resortu i centralne władze państwowe, został utrzymany poziom produkcji zapewniający wyposażenie podobnej liczby obiektów kolejowych w urządzenia srk, jak poprzednio. Uzyskano to wysokim, nigdy wcześniej nie notowanym wzrostem wydajności pracy liczonej liczbą produkowanej aparatury na jednego zatrudnionego oraz wartością produkcji w warunkach porównywalnych (bez uwzględnienia podwyżek cen).

Obecny poziom produkcji, wynikający z posiadanej zdolności produkcyjnej, nie pokryje potrzeb PKP w najbliższych latach. Podjęte zostały w tym względzie wielostronne działania, a głównie:

1) wprowadzono specjalizację poszczególnych zakładów produkcyjnych ZWUS, co pozwoliło znacznie podnieść wydajność pracy i usprawnić organizację produkcji;

2) przekazano produkcję niektórych prostych konstrukcyjnie i technologicznie urządzeń srk do KZA.

Proces ten należy kontynuować, dążąc do wyzwolenia w ZWUS zdolności produkcyjnej w obróbce maszynowej, obróbce ręcznej i częściowo w montażu urządzeń.

Zwolnione moce produkcyjne ZWUS będą wówczas przeznaczone na zwiększenie produkcji podstawowego asortymentu urządzeń srk, wymagającego wysokiego poziomu wyposażenia technologicznego oraz na wdrażanie do produkcji nowych systemów i urządzeń.

Dobitnym przykładem potwierdzającym słuszność takiego działania były osiągnięcia uzyskane w 1984 roku i w roku bieżącym.

W 1984 roku wobec wyjątkowo wysokich potrzeb na nowe uruchomienia urządzeń dla automatyzacji

górek rozrządowych, wstrzymano w ZP Żory produkcję urządzeń elektromechanicznych srk z zamiarem przekazania jej do wybranego KZA.

To pociągnięcie organizacyjne pozwoliło zrealizować zamierzoną produkcję i osiągnąć nigdy wcześniej nie notowane wyniki techniczno-ekonomiczne, a przede wszystkim ok. 25% przyrost produkcji, a co może najważniejsze — ponad 20% udział wyrobów nowo uruchomionych w produkcji całkowitej. Dotychczasowe doświadczenia potwierdzane tak wyraźnie w ostatnim okresie, wskazują na konieczność kontynuowania tego procesu. Zdaje sobie sprawę, że wprowadzenie produkcji prostych, często starych urządzeń, nie zaspokoi ambicji niektórych KZA, ale są to oczywiste realia techniczno-organizacyjne, odpowiadające możliwościom technologicznym i poziomowi wyposażenia tych zakładów.

3) Wdrożono proces rozszerzenia kooperacji pomiędzy zakładami przemysłowymi naszego resortu. Jestem przekonany, że im szybciej moce zakładów produkcyjnych i remontowych naszego resortu, niezależnie od branży i specjalizacji, zaczniemy wykorzystywać dla produkcji kolejowej, eliminując działalność pozaresortową, tym prędzej i pełniej pokryjemy nasze potrzeby. Zdaje sobie sprawę, że znacznie ciekawsze jest rozpatrywanie rozwoju urządzeń srk w kategoriach postępu naukowo-technicznego, omawianie nowych systemów i aparatury. Są to oczywiście sprawy decydujące o przyszłości pracy kolei, ale bez rozwiązania problemów organizacyjno-technicznych, technologicznych, stworzenia kompleksowych zdolności produkcyjnych nawet najlepszy, na najwyższym poziomie postęp techniczny nie znajdzie odbicia w poprawie sytuacji PKP.

Należy wreszcie wspomnieć, że mimo wszelkich trudności postępuje jednak w przedsiębiorstwie ZWUS proces modernizacji dla zwiększenia zdolności produkcyjnych. Jest to jednak proces drastycznie ograniczony sytuacją zatrudnieniową i dlatego problem zaspokojenia potrzeb ilościowych PKP na urządzenia srk możliwy jest do rozwiązania przy kompleksowej realizacji przedstawionych wyżej zamierzeń.

1. Postęp techniczny i nowe opracowania systemów i urządzeń srk

Prace rozwojowe i wdrożeniowe są prowadzone w tym zakresie w wybranych kierunkach, zgodnych z ogólnym rozwojem na naszych kolejach, a między innymi: elektryfikacją kolei, zwiększeniem mocy przerobowej stacji rozrządowych, zwiększeniem prędkości jazdy pociągów, modernizacją nawierzchni kolejowej, usprawnieniem organizacji procesów przewozowych.

Ważnym czynnikiem wymuszającym postęp techniczny są ponadto coraz bardziej odczuwalne braki zatrudnienia w niektórych zawodach kolejowych, które muszą być zastąpione urządzeniami mechanizującymi lub automatyzującymi określone procesy technologiczne. Dotyczy to szczególnie prac na stacjach rozrządowych, przejazdach kolejowych, a nawet związanych z obsługą elektromechanicznych urządzeń srk.

Zamierzenia rozwojowe w stosunku do ważniejszych systemów i urządzeń są następujące:

1. Urządzenia mechanizacji i automatyzacji pracy stacji rozrządowych. Celem prac rozwojowych i wdrożeniowych jest doprowadzenie do produkcji przemysłowej zestawu autonomicznych podsystemów i urządzeń, z których można zestawiać różne konfiguracje

systemu mechanizacji, półautomatyki i w pełni automatycznego systemu pracy rozrządowej.

2. Stacyjne urządzenia srk. Opracowania w tym zakresie zmierzają do wdrażania systemów dostosowanych do różnych wielkości stacji kolejowych, charakteryzujących się ponadto wysokim stopniem typizacji rozwiązań systemowych, prostych w projektowaniu, o wysokim poziomie prefabrykacji przyspieszającym proces budowy urządzeń, a ponadto łatwych w utrzymaniu i konserwacji. Obecne prace koncentrują się na systemach przekątnikowych, które na PKP podobnie jak na innych kolejach zagranicznych będą stanowiły podstawowy rodzaj aparatury na pewno jeszcze do końca lat 90-ych. Oprócz prac systemowych trwają intensywne prace nad udoskonaleniem i modernizacją przekątników zabezpieczeniowych i innych elementów konstrukcyjnych. Przyszłość w tej dziedzinie należy do układów bezstykowych i dlatego już dzisiaj muszą być prowadzone studia, badania i próby z takimi rozwiązaniami. W tym celu uczestniczymy w planowych pracach w ramach porozumienia krajów RWPG.

3. Samoczynna blokada liniowa. Jest to najbardziej opóźniona dziedzina urządzeń srk z tak zwanej warstwy podstawowej. Zwiększające się natężenie ruchu na głównych liniach kolejowych wymaga pilnej budowy urządzeń SBL. W ZWUS prace koncentrują się obecnie na produkcji elementów. W przyszłości trzeba będzie jednak rozważyć i zdecydować, w jakiej formie i w dużych ilościach produkować przemysłowo prefabrykowaną aparaturę blokady.

4. Urządzenia sygnalizacji i zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych. Dysponujemy zestawem systemów samoczynnej sygnalizacji przejazdowej i sygnalizacji zbliżania pociągu do przejazdu oraz tzw. półsamoczynną sygnalizacją przejazdową. Trwają prace nad systemem rozpoznania prędkości jazdy pociągów, co znacznie rozszerzyłoby zakres zastosowania sygnalizacji przejazdowej, oraz nad udoskonaleniem urządzeń oddziaływania pociągu, takich jak czujniki szynowe, czy elektroniczne obwody torowe.

5. Samoczynne hamowanie pociągów oraz urządzenia oddziaływania w relacji tor-pojazd. Jak wiadomo, produkowany jednopunktowy system SHP nie spełnia w dostatecznym stopniu wymagań stawianych współcześnie tego rodzaju urządzeniom. Zamierzenia w tym zakresie — to modernizacja obecnego SHP oraz wdrożenie na głównych liniach PKP systemu oddziaływania na pociąg wraz z samoczynnym hamowaniem i sygnalizacją kabinową.

6. Urządzenia do kontroli zajętości torów. Urządzenia te decydują o automatyzacji urządzeń stacyjnych, warunkują stosowanie blokady liniowej oraz wszystkich nowoczesnych systemów srk, gdzie procesy automatyzacji i półautomatyki polegają na oddziaływaniu taboru szynowego na urządzenia. Prace w tym zakresie koncentrują się na wdrożeniu elektronicznych obwodów torowych, zasilanych podwyższonymi częstotliwościami oraz nowych odmian punktowych czujników szynowych o dużej odporności na oddziaływanie prądów trakcyjnych i innych zakłóceń od toru, a także wysokiej niezawodności i wierności przekazywania sygnałów inicjowanych przez koła pojazdów szynowych. Prowadzone są również prace nad wdrożeniem mikroprocesorowego licznika osi. Temat ten jest prowadzony w ramach międzynarodowej współpracy z firmą WSSB — Berlin.

Przedstawione powyżej zamierzenia rozwojowe ZWUS nie wyczerpują tego podstawowego, życiowego problemu, decydującego o przyszłości techniki na PKP jak i o przyszłości przedsiębiorstwa. Każdy z zasygnalizowanych tematów kryje w sobie ogromne problemy techniczne i organizacyjne, wymaga opracowania i rozwiązania wielu drobniejszych spraw towarzyszących, o charakterze osprzętu, jak i wdrożenia, a często opracowania nowych procesów technologicznych.

Na ten ostatni element zwracam szczególną uwagę, gdyż problem technologii produkcji jest u nas bądź

nie zauważany, bądź przynajmniej nie doceniany, a właśnie możliwości technologiczne decydują o postępie technicznym i tempie jego wdrażania.

Podjmując decyzje o produkcji nowego urządzenia musimy pamiętać, że właśnie wysoki poziom technologii produkcji może zapewnić jakość i niezawodność wyrobów.

Wkład ZWUS do techniki przyszłości stanowią prowadzone na szeroką skalę prace badawcze i produkcyjne w zakresie techniki bezstykowej oraz procesów naukowo-technicznych z nią związanych.

mgr inż. ANDRZEJ JANUKANIS
mgr inż. Stanisław GAGO
COBIRTK

Niektóre problemy ruchu telegraficznego w sieci łączności PKP

Sieć telegraficzna PKP, wykonując wielką pracę łącznościową w dziedzinie zarządzania i administrowania siecią kolejową, boryka się z dużymi trudnościami wynikającymi głównie z nie dokończonego procesu budowy automatycznych central telegraficznych. Powoduje to, że w niektórych obszarach sieci wyposażenie w sprzęt komutacyjny (centrale i urządzenia pomocnicze) nie bilansuje się z potrzebami.

Tę sytuację pogarsza jeszcze brak rezerw w zakresie dalekopisów i numerów w istniejących centralach telegraficznych oraz zły stan urządzeń do wieloadresowego przekazywania telegramów (urządzeń okólnikowych i konferencyjnych).

Poszukiwanie sposobów poprawy pracy sieci, bez kosztownych inwestycji, doprowadziło do podjęcia w Centralnym Ośrodku Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa badań nad organizacją ruchu telegraficznego w ogólnieeksploatacyjnej sieci łączności PKP, z myślą o znalezieniu w tej dziedzinie możliwości dokonania usprawnień. Badania takie przeprowadzono w okresie od lipca 1984 r. do października 1985 r.

W trakcie formułowania programu badań przyjęto założenie, że podstawą do wnioskowania o sprawności lub niedociągnięciach służby telegraficznej powinno być badanie oryginalnych dokumentów wymiany informacji drogą telegraficzną, tzn. pierwopisów telegramów.

Badanie populacji telegramów ograniczono do telegramów odchodzących i przychodzących, tylko bowiem dla tych telegramów istnieje w biurach telekomunikacji pełna dokumentacja w postaci pierwopisów i kopii.

Założono potrzebę zbadania czasu przejścia telegramu przez sieć jako miernika sprawności organizacji ruchu telegraficznego. Czasem przejścia telegramu przez sieć nazwano czas, jaki upływa od momentu przyjęcia telegramu w okienku biura (posterunku) telekomunikacji do momentu uzyskania przy telegramach wieloadresowych ostatniego pokwitowania odbioru, na drodze telegraficznej. Ponadto uznano za niezbędne zbadanie innych, istotnych dla pracy sieci parametrów takich jak: krotność telegramów, wielkość telegramów, strumienie ruchu i inne.

1. Rodzaj i wyniki przeprowadzonych badań

Ruch telegraficzny w ogólnieeksploatacyjnej sieci telegraficznej PKP jest procesem masowym i jako taki

wymaga zastosowania metod statystyki do oceny jego charakteru i wnioskowania o jego istotnych cechach.

Ustalono, że do badań telegramy zostaną pobrane z trzech rodzajów źródeł, którymi będą:

- 1) wszystkie pozaklasowe biura telekomunikacji przy DOKP oraz biuro przy Ministerstwie Komunikacji, razem 9 biur;
- 2) biura telekomunikacji przy rejonach przewozów kolejowych, po jednym lub dwa z każdej DOKP, razem 10 biur;
- 3) inne biura i posterunki telekomunikacji, po dwa z każdego rejonu przewozów kolejowych, razem 20 biur i posterunków.

Kolejnym krokiem w formułowaniu programu badań było ustalenie wielkości próbki telegramów. Badane zjawiska wykazują niewątpliwie cykliczność tygodniową, miesięczną i roczną.

Po konsultacjach przyjęto za reprezentatywną, z punktu widzenia wymagań statystyki, tygodniową porcję telegramów z każdego z wybranych na sieci PKP biur i posterunków telekomunikacji. W celu rozpoznania zmienności długookresowej ruchu telegraficznego zażądano z tych samych miejsc zestawień miesięcznych telegramów odchodzących — za okres roczny. Postanowiono zbadać telegramy z jednego losowo wybranego tygodnia w szczytowym miesiącu przewozów.

Badania telegramów rozpoczęto od wypracowania modelu graficznego rozplywu telegramu wieloadresowego. Model ten umożliwiał odczytanie następujących parametrów:

- liczby niezależnych nadeń telegramu,
- liczby central, na których obszarze znajdują się adresaci telegramów,
- liczby abonentów osiągniętych przez badane biuro telekomunikacji bezpośrednio,
- liczby połączeń okólnikowych zestawianych dla danego telegramu,
- czasu przyjęcia telegramu oraz czasów uzyskania kolejnych pokwitowań przy jego nadawaniu,
- okresu, jaki upływa od przyjęcia telegramu do zakończenia nadawania telegramu.

Badania wstępne pozwoliły stwierdzić, że ruch telegraficzny w ostatnich dniach tygodnia jest zwykle mniej intensywny. Z tego powodu do analizy szczegółowej z licznej, tygodniowej partii telegramów nadesłanej przez duże biura wybrano telegramy, z trzech

środkowych dni tygodnia (środa, czwartek, piątek), które cechował największy ruch.

Dla małych biur analizie szczegółowej poddano telegramy z całego tygodnia.

Posługując się graficznym modelem rozplywu telegramu wieloadresowego, przeanalizowano około 2200 telegramów, co stanowi próbkę wystarczającą statystycznie.

Do analizy statystycznej, przeprowadzonej za pomocą komputera, po konsultacjach wzięto — jako wystarczającą próbkę całej populacji telegramów — następujący materiał:

- telegramy z trzech dni (środa, czwartek, piątek) z pozaklasowych biur telekomunikacji — około 1100 telegramów;

- telegramy z siedmiu dni z biur telekomunikacji w rejonach przewozów kolejowych — około 500 telegramów;

- telegramy z siedmiu dni z pozostałych biur telekomunikacji — około 500 telegramów.

Z badań wynika, że ruch załatwiany przez biura telekomunikacji przy DOKP stanowi około 20% ruchu całkowitego, przy czym 15% całości ruchu to ruch odchodzący, a 5% całości to ruch wchodzący.

Pozostałe biura załatwiają zatem 80% całości ruchu, z czego 35% jako ruch odchodzący i 45% jako ruch wchodzący.

Wielkość telegramu

Z przebadanych telegramów wynika, że średni telegram na całej sieci PKP zawiera około 100 wyrazów. Wielkość telegramu jest uzależniona od klasy biura. Największe telegramy mają pozaklasowe biura telekomunikacji (średnio 127,4 wyrazów), a najmniejsze telegramy (średnio 67,4 wyrazów) mają małe biura (posterunki) telekomunikacji. W dużych biurach są wysyłane pojedyncze telegramy rzędu 1000 wyrazów, co budzi wątpliwości dotyczące sensowności wysyłania tak dużych informacji drogą telegraficzną. Minimalne długości telegramów wahają się w granicach około 25 wyrazów i praktycznie na tę długość telegramu nie ma wpływu rodzaj biura telekomunikacji.

W pozaklasowych biurach telekomunikacji 90% badanych telegramów miało poniżej 220 wyrazów, a 50% miało mniej niż 100 wyrazów.

W małych biurach 90% badanych telegramów miało poniżej 100 wyrazów, a 50% poniżej 60 wyrazów.

Krotność telegramu

Za krotność telegramu przyjęto liczbę kierunków telegraficznych, na które jest wysyłany tekst pierwszego telegramu przyjętego w „okienku”. Średnia krotność telegramu na sieci telegraficznej PKP wynosi około 6, tzn. że średnio każdy telegram jest wysyłany po sieci telegraficznej 6 razy. Krotność telegramu zależy od klasy biura. W pozaklasowych biurach telekomunikacji średnia krotność wynosi 8,5, natomiast w małych biurach jest ona rzędu 3. W pozaklasowych biurach bywają telegramy, które są wysyłane na kilkadziesiąt kierunków telegraficznych (w badanej populacji telegramów maksymalna liczba kierunków wynosi 71). W biurach tych 90% telegramów jest wysyłanych na mniej niż 20 kierunków, a 50% telegramów jest przesyłane co najmniej na 5 kierunków.

W małych biurach telekomunikacji 90% telegramów jest wysyłanych maksymalnie na 6 kierunków, a 50% na co najwyżej 2 kierunki.

Czas przesyłania telegramów

Za czas przesyłania telegramów przyjęto czas od momentu przyjęcia pierwszego telegramu w „okienku” do momentu otrzymania pokwitowania z ostatniego kierunku, na który był wysyłany telegram. Jest to definicja wynikająca z założenia, że telegram jest dopóty nie załatwiony, dopóki nie zostanie wysłany na wszystkie kierunki wynikające z adresu telegraficznego.

Tak zdefiniowany czas przekazywania telegramów jest w telegraficznej sieci PKP równy średnio 5,5 godziny. Jak wynika z przeprowadzonych badań czas ten jest największy w pozaklasowych biurach telekomunikacji i wynosi średnio ponad 6 godzin (6,19 h); w biurach telekomunikacji mieszczących się w siedzibach rejonów przewozów kolejowych czas ten jest nieco mniejszy (5,82 h), natomiast w małych biurach wynosi on około 3,7 godziny. W pozaklasowych biurach dyrekcyjnych 50% telegramów jest wysyłanych w czasie krótszym niż 5,4 h. W pozostałych biurach czas ten jest krótszy niż 3 h. Natomiast 90% telegramów w biurach pozaklasowych jest wysyłanych w czasie poniżej 14 h. W małych biurach 90% telegramów jest wysyłanych w czasie poniżej 10 h.

Niepokojącym zjawiskiem jest fakt, że bywają telegramy, które są wysyłane po kilkudziesięciu godzinach. Na telegramy takie natrafiono w biurach niezależnie od klasy biura.

W pozaklasowych biurach telekomunikacji jest około 3,5% telegramów, które są przekazywane w czasie dłuższym niż 24 h, natomiast w małych biurach jest około 1,3% takich telegramów.

Głębsza analiza czasów przesyłania telegramów wykazuje, że występuje duże zróżnicowanie tych czasów w poszczególnych biurach i to zarówno w biurach należących do tej samej grupy jak i w całej sieci.

Obiektywna ocena czasu przekazywania telegramów jest praktycznie niemożliwa. Jako podstawę tej oceny należałoby być może przyjąć komplikacje w działalności PKP na skutek późnego doręczenia telegramu lub niedoręczenia go w ogóle.

Można wysnuwać tylko wnioski pośrednie. Na pewno nie jest dobrze, gdy:

- telegramy zakwalifikowane jako pilne są doręczane po kilkunastu godzinach,
- ponad 10% telegramów jest wysyłanych po czasie dłuższym niż 12 godzin od ich nadania w „okienku”,
- są telegramy doręczane po kilkudziesięciu godzinach.

Z drugiej strony wiadomo, że szczyt nadawania telegramów z urzędów kolejowych (DOKP, zarządy, oddziały) przypada na godziny popołudniowe, a telegramy często są kierowane do komórek pracujących jednokierunkowo. Nie ma wówczas znaczenia, czy telegram dotrze do adresata o godzinie 23.00, czy też o godzinie 6.00 następnego dnia, ponieważ zmiana rozpoczyna się o godzinie 7.00 lub później.

Z powyższego wynika, że dla przeważającej masy telegramów nie czas przekazywania odgrywa istotną rolę, ale fakt niezawodnego przesłania telegramu. Ważne jest, żeby telegram odszedł z biura i był przekazany poprawnie. Znacznie mniej ważne jest,

kiedy odchodzi on z biura, byleby zdążył na następny dzień.

Wbrew definicyjnej własności telegramu (szybko przekazana wiadomość) parametr czasu nie jest parametrem znaczącym na sieci telegraficznej PKP. Tylko mały procent telegramów rzeczywiście pilnych, np. telegramy o zamknięciu szlaków, o przekroczonej skrajni itp., musi docierać do adresatów z „telegraficzną” szybkością, co jest realizowane.

Stosowany obecnie podział telegramów na pilne i zwykłe nie ma większego znaczenia. Telegramy pilne są wysyłane w tym samym rytmie co telegramy zwykłe. Przeprowadzane wyrwykowe badania telegramów pilnych potwierdziły tę opinię.

Z obserwacji wynika jednak, że personel biur telekomunikacji jest świetnie zorientowany w rzeczywistej pilności telegramów i te naprawdę pilne przekazuje bez zwłoki. Zestawienie dwu przedstawionych powyżej faktów świadczy o nietrafności obecnego podziału telegramów na pilne i niepilne. Klasyfikację tę należy zweryfikować i stworzyć warunki, by telegramy rzeczywiście pilne docierały do adresatów w czasie znacznie krótszym niż telegramy zwykłe, na przykład aby czas przekazania takiego telegramu z biura nadającego do biura obsługującego adresata był nie dłuższy niż jedna godzina.

W przeciwieństwie do sprawy pilności duży nacisk jest kładziony na niezawodność dotarcia telegramu do wszystkich jego adresatów. Jest to szczególnie ważne i trudne wobec przytłaczającego występowania w sieci

telegramów wieloadresowych, przy czym liczebność adresatów pojedynczego telegramu sięga nieraz kilkuset (w czasie badań natrafiono na telegramy kierowane do ponad 500 adresatów).

W świetle przytoczonej charakterystyki ruchu telegraficznego PKP, analizę organizacji procesu telegraficznego i ewentualne jego usprawnienia należy zwrócić w kierunku obniżenia prawdopodobieństwa zakłócen tego procesu.

Obniżenie takie można uzyskać przez:

- eliminację niektórych fragmentów procesu (np. przekazywanie docelowe bez tranzytu po drodze, przekazywanie do dalekopisów abonenckich),
- ułatwienie wykonywania czynności, w których mogą powstawać błędy lub zakłócenia procesu (np. przez trafne zaprojektowanie formularzy, przez wyspecjalizowanie stanowisk dziurkowania i sporządzania odpisów),
- eliminację trudności technicznych (np. wyposażenie biur w taką liczbę i strukturę stanowisk dalekopisowych, aby korespondenci tego biura nie trafiali na zajętość, gdy zechcą nawiązać połączenie, lub takie zmodernizowanie urządzeń okólnikowych, by korzystanie z nich było nieskomplikowane a zestawione połączenia pewne),
- skrócenie czasu trwania pewnych fragmentów procesu (np. przez stosowanie nadawania dziurawkowego, stosowanie urządzeń okólnikowych, skracanie obróbki wstępnej lub sporządzanie odpisów w biurze telekomunikacji).

dr WŁADYSŁAW GAŚIOREK
dr inż. MACIEJ PUCHAŁA

Institut Organizacji i Techniki
Transportu Kolejowego
Politechniki Krakowskiej

Kontynuując tematykę zastosowania monitorów ekranowych w systemach srk [3, 4, 5] pragniemy w niniejszym artykule przedstawić czytelnikom metodę, jaką zastosowaliśmy przy generowaniu obrazów stanu urządzeń srk na ekranie monochromatycznego monitora ALFA 311M.

Skonstruowany przez nas system monitorowy [2] ma na celu przedstawienie obrazu sytuacji ruchowej oraz stanu urządzeń srk. Może on współpracować z systemem kontroli dyspozytorskiej. Zastosowany w nim alfanumeryczny monitor ALFA 311M przystosowaliśmy do semigraficznego wyświetlania obrazów [5]. System monitorowy został zbudowany z wykorzystaniem minikomputera MERA 305, a oprogramowanie użytkowe zostało napisane w opracowanym przez nas systemie programowania SYPRUCZ [1].

Podstawową jednostką w systemie SYPRUCZ jest 16-bitowe słowo składające się z dwóch słów maszynowych minikomputera MERA 305. Strukturę słowa w systemie SYPRUCZ przedstawia rys. 1.

Programy użytkowe przetwarzają dane zestawione w tablicach stanowiących ciąg słów. Każda tablica jest identyfikowana za pomocą nazwy. Dostęp do każdego słowa w tablicy wymaga podania nazwy tablicy oraz indeksu stanowiącego adres słowa względem początku tablicy.

Konstruowanie obrazu stanów urządzeń na monitorze semigraficznym w systemach srk

LB								RB							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

LB- Lewy bajt RB- Prawy bajt

Rys. 1. Struktura słowa w systemie SYPRUCZ

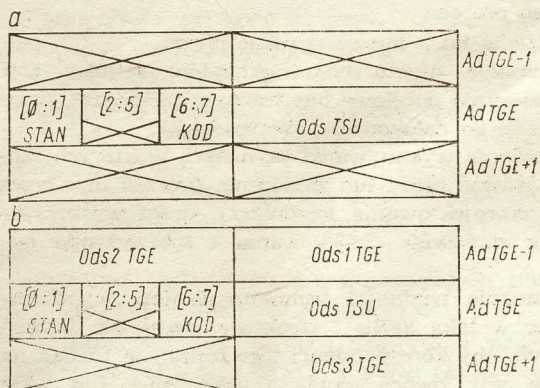
Celem umożliwienia wyświetlania stanu urządzeń srk na ekranie monitora w systemie monitorowym przygotowaliśmy następujące tablice:

— TGE — odwzorowuje ona strukturę geograficzną układów torowych w kontrolowanym obszarze. Zawiera dane o każdym obiekcie stacjonarnym (np. o zwrotnicy czy semaforze) oraz odsyła do określania adresów pól opisujących sąsiednie obiekty w tej tablicy i pól w innych tablicach zawierających dalsze dane o tym obiekcie. Wyodrębnionym polem w tablicy może być część słowa, jedno słowo, a także grupa kilku słów;

— TSU — opisuje i umożliwia wyświetlanie stanów urządzeń srk na ekranie monitora. Jest graficznie zorientowanym zbiorem danych, umożliwiającym wyświetlenie w każdej chwili symbolu odzwierciedlającego aktualny sygnał na semaforze lub stan zwrotnicy;

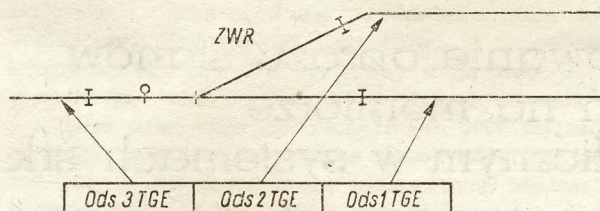
— TWZ — przechowuje wzorce symboli monitora. Zawiera zestaw wszystkich różnych symboli obrazujących stany zwrotnicy oraz sygnały na semaforze.

Tablice TGE oraz TSU są aktualizowane podczas pracy systemu monitorowego, natomiast tablica TWZ jest tablicą o stałych wartościach pól. Struktura pól w tablicy TGE jest przedstawiona na rys. 2.



Rys. 2. Struktura pól w tablicy TGE
a) dla opisu semafora, b) dla opisu zwrotnicy

Pola STAN i KOD określają stan urządzenia i jego rodzaj (np. zwrotnica, semafor). Pozostałe pola to odsyłacze. Na podstawie odsyłaczy Ods1TGE, Ods2TGE, Ods3TGE można wyznaczyć adresy pól w tablicy TGE opisujących sąsiednie obiekty. Powiązanie odsyłaczy z elementami układu torowego ilustruje rys. 3. Dla



Rys. 3. Odzworowanie w tablicy TGE połączenia zwrotnicy ZWR z sąsiednimi elementami układu torowego

zwrotnicy jest zawsze zapewnione połączenie elementu określonego odsyłaczem Ods3TGE z elementem wyznaczonym przez odsyłacz Ods1TGE. Zmiana położenia zwrotnicy z „+” do „-” jest odwzorowana w systemie przez zamianę miejscami Ods2TGE z Ods1TGE. Natomiast Ods3TGE pozostaje zawsze na swoim miejscu. Odsyłacz OdsTSU pozwala wyznaczyć adres pola w tablicy TSU opisującego dane urządzenie. Strukturę pól w tablicy TSU przedstawia rys. 4.

Pole STAN jest w tej tablicy przeniesieniem pola o tej samej nazwie z tablicy TGE. Jej powiązanie z tablicą TWZ zapewnia pole OdsTWZ. Dla opisu zwrotnicy dodatkowo występuje pole OdsTPO. Przy zajęciu zwrotnicy jazdą pociągową istnieje możliwość identyfikacji pociągu, który w danej chwili zajmuje tę zwrotnicę. Identyfikacja następuje za pomocą numeru pociągu zarejestrowanego w tablicy TPO, a odszukanie właściwego numeru zapewnia pole OdsTPO.

W artykule nie zajmujemy się problemem przemieszczania numerów pociągów po ekranie monitora [2], stąd też tablica TPO nie jest przedstawiona szczegółowo. Ponadto tablica TSU zawiera pola wyznaczające współrzędne symbolu wyświetlanego na ekranie

[0:5] Ods TWZ	[6:7] STAN	Ø	Ad TSU
MPY		MPX	Ad TSU+1
MWY		MWX	Ad TSU+2

[0:5] Ods TWZ	[6:7] STAN	Ods TPO v Ø	Ad TSU
MPY		MPX	Ad TSU+1
MWY		MWX	Ad TSU+2

Rys. 4. Struktura pól w tablicy TSU
a) dla opisu semafora, b) dla opisu zwrotnicy

jako obraz stanu danego urządzenia. Urządzenie może być przedstawione na dwu rodzajach obrazów (obrazie przeglądowym i obrazie wycinka) [3, 5], stąd też w tablicy TSU są podane dwie pary współrzędnych: MPX, MPY — współrzędne dla obrazu przeglądowego; MWX, MWY — współrzędne dla obrazu wycinka.

Zerowa wartość współrzędnych oznacza, że stan danego urządzenia nie jest wyświetlany na odpowiednim obrazie. Końcowa faza wyświetlania symbolu odbywa się z wykorzystaniem tablicy TWZ. Konstrukcja tej tablicy jest przedstawiona na rys. 5. Na rysunku tym zastosowano m.in. określenia: jazda pociągu w kierunku „0”, jazda pociągu w kierunku „1”.

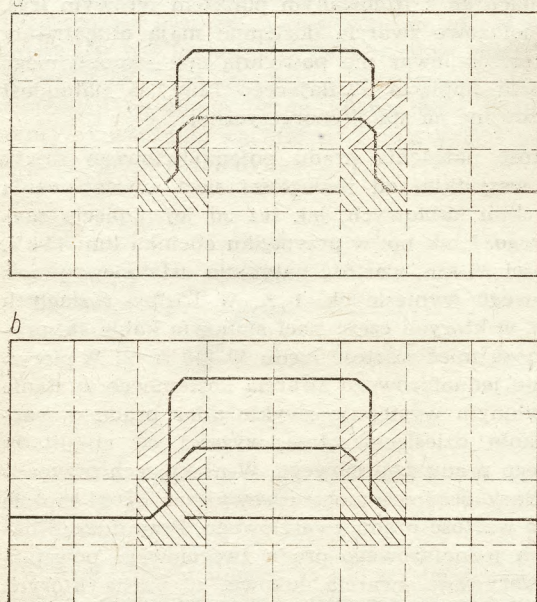
Określenia te odnoszą się do kierunku przemieszczania numeru pociągu względem ekranu. Dla pierwszego określenia numer pociągu przemieszcza się od lewej do prawej strony ekranu, dla drugiego w kierunku przeciwnym. Tablica TWZ zawiera wszystkie różne ciągi kodowe symboli przedstawiających stany urządzeń. Ciągi te są pogrupowane według różnic w rysunkach odzwierciedlających stany urządzeń na ekranie. Dla przykładu, zwrotnica w położeniu „+” może być odwzorowana symbolami z różnych grup, zależnie od jej usytuowania na planie schematycznym urządzeń srk. Jednak wszystkie zwrotnice podobnie usytuowane na planie schematycznym będą przedstawiane symbolem należącym do jednej grupy. Każda grupa zawiera tyle ciągów kodowych, ile stanów może przyjmować dane urządzenie. Każdy stan jest odwzorowany innym symbolem. Adres początku grupy jest wyznaczony za pomocą pola OdsTWZ z tablicy TSU. Każde urządzenie opisane w TSU ma wyznaczoną odpowiadającą mu grupę ciągów kodowych symboli w tablicy TWZ. Adres konkretnego symbolu w obrębie grupy jest wyznaczony za pomocą pola STAN, natomiast adres symbolu względem początku tablicy TWZ za pomocą pola OdsTWZ oraz pola STAN. Obraz na ekranie monitora składa się z dwóch rodzajów symboli:

- nie zmieniających się podczas zmian stanów urządzeń,
- zmieniających się podczas zmian stanów urządzeń.

Zmiana stanu urządzenia powoduje zmianę symbolu na ekranie monitora w punkcie o współrzędnych wyznaczających miejsce zobrazowania danego urządzenia. Zasadę tę wyjaśnia rys. 6. Miejsca na ekranie, w których zmiany symboli przedstawiają zmiany stanów urządzeń srk, zostały zaznaczone za pomocą zakreślonych kwadratów.

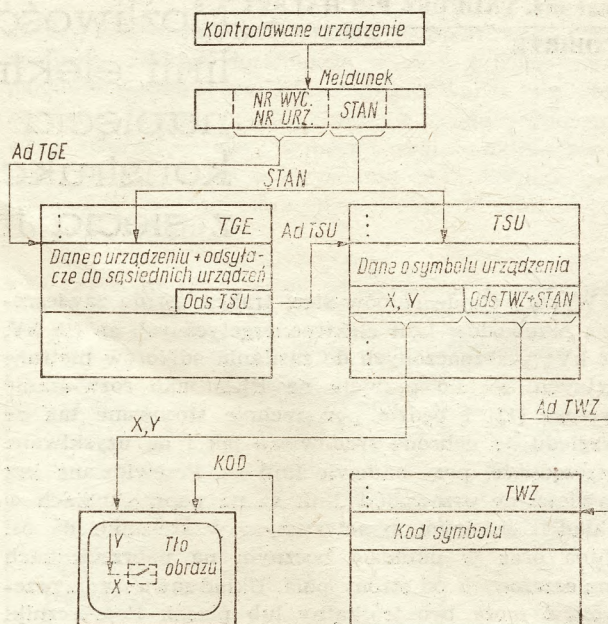
Nazwa urządzenia	Grupa	Plan schematyczny	Położenie (sygnal)	Symbol na ekranie	Zakod. symbol (oktalnie)	
Semafor	1	Rysunek semafora dla jazdy w kierunku „0”	„Stój”	□	22	Ods.TWZ
			„Wolna droga”	>	76	
Semafor	2	Rysunek semafora dla jazdy w kierunku „1”	„Stój”	□	21	Ods.TWZ
			„Wolna droga”	<	74	
Zwrotnice	3		+		176	Ods.TWZ
			-		147	
	4		+		161	Ods.TWZ
			-		160	
	5		+		170	Ods.TWZ
			-		143	
	6		+		174	Ods.TWZ
			-		172	
	7		+		164	Ods.TWZ
			-		173	
	8		+		142	Ods.TWZ
			-		140	
	9		+		160	Ods.TWZ
			-		169	
	10		+		141	Ods.TWZ
			-		175	

Rys. 5. Rysunek poglądowy przedstawiający konstrukcję tablicy TWZ



Rys. 6. Tworzenie obrazu z symboli niezmiennych oraz zmiennych (zmienne symbole obrazują położenie zwrotnicy)

Informacje o zmianach stanów urządzeń srk docierają do systemu monitorowego za pomocą meldunków i w rezultacie powodują zmianę wyświetlanych symboli przedstawiających stany urządzeń na ekranie monitora.



Rys. 7. Schemat przepływu informacji przy odwzorowaniu zmiany położenia zwrotnicy i zmiany sygnału na semaforze

Schemat przepływu informacji w systemie monitorowym dla zobrazowania zmiany stanu urządzeń srk jest podany na rys. 7. Dodatkowe pola występujące w meldunku (NR WYC, NR URZ) pozwalają identyfikować opis urządzenia w tablicy TGE. W systemie jest generowany jeden obraz widoku ogólnego oraz trzy rodzaje obrazów widoku wycinka obszaru [2, 5].

*
* *

Przedstawiona metoda generacji semigraficznego obrazu cechuje się dużą prostotą i łatwością jej oprogramowania. Przy zastosowaniu monitora, którego generator znaków jest zbudowany z wykorzystaniem pamięci półprzewodowej łatwo można zmienić repertuar znaków. Wystarczy zmienić zawartość pamięci, w generatorze znaków oraz odpowiednio zmienić zawartość tablicy TWZ. Reszta systemu nie ulega zmianie.

Piśmiennictwo

- [1] Gąsiorek Wł.: Programowanie minikomputerów MERA 300 w systemie SYPRUCZ. Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1983 r.
- [2] Gąsiorek W., Puchała M.: Metoda stosowania monitorów ekranowych dla celów sterowania ruchem kolejowym. Rozprawa doktorska, Politechnika Warszawska, Warszawa, 1985 r.
- [3] Gąsiorek Wł., Puchała M.: Monitor ekranowy jako urządzenie zobrazowania sytuacji ruchowej w obszarze kolejowym i przykłady zastosowania na kolejach w RFN. Automatyka Kolejowa Nr 6/1982.
- [4] Puchała M.: Dostosowanie monitora ALFA 311M do semigraficznego wyświetlania obrazów. Automatyka Kolejowa Nr 12/1984.
- [5] Puchała M.: Monitor ekranowy w roli planu świetlnego w systemie srk. Automatyka Kolejowa Nr 7/1982.

Możliwość szkodliwego oddziaływania linii elektroenergetycznych średniego napięcia zawieszonych na wspólnych konstrukcjach wspornych z siecią trakcyjną na obwody srk

Wykorzystanie słupów sieci trakcyjnej do zawieszenia przewodów linii elektroenergetycznych sn (15 kV, 20 kV), przeznaczonych do zasilania odbiorów nietrakcyjnych, zostało przyjęte na PKP jako rozwiązanie typowe [12] i będzie powszechnie stosowane tak ze względu na ochronę środowiska jak i na uzyskiwane oszczędności przy budowie linii sn . Przewidziane jest zawieszenie przewodów linii sn na poprzecznikach w układzie osiowym symetrycznym w stosunku do osi słupa oraz w układzie bocznym na poprzecznikach umieszczonych od strony pola. Układ zawieszenia przewodów może być trójkątny lub płaski. Poprzeczniki linii sn będą uszynione tzn. połączone z najbliższym tokiem szynowym toru kolejowego za pośrednictwem uszynionej konstrukcji słupów trakcyjnych.

Linie *sn* mogą być zasilane bądź z transformatorów 110/15/20/kV znajdujących się na stacjach elektroenergetycznych, bądź z pola szyn 15/20/ kV w rozdzielni 15/20/ kV na terenie podstacji trakcyjnej. Linie *sn* mogą pracować w układzie z izolowanym punktem zerowym, w układzie kompensowanym lub w układzie z uziemionym punktem zerowym przez rezystor ograniczający prąd jednofazowego zwarcia doziemnego.

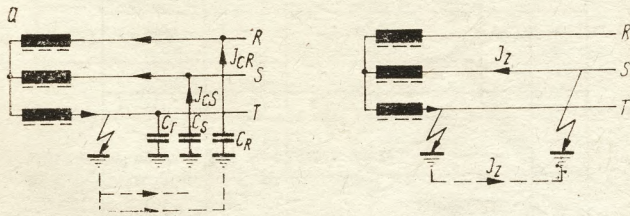
W normalnych warunkach linie te będą zasilane jednostronnie z obydwu końców, z niezależnych źródeł zasilania na odcinku między sąsiednimi podstacjami. Maksymalna długość linii nie będzie przekraczać 30 km [12].

Przy takim bardzo bliskim usytuowaniu przewodów linii elektroenergetycznych sn w stosunku do obwodów torowych srk oraz do obwodów pól samoczynnej blokady liniowej, prowadzonych na kolejowych liniach zelektryfikowanych zwykle w telekomunikacyjnych kablach szlakowych, należy się liczyć z możliwością szkodliwego oddziaływania tych linii sn na ww. obwody srk .

Szkodliwe oddziaływania mogą powodować zaburzenia w pracy ww. obwodów srk lub też mogą być przyczyną uszkodzeń elementów urządzeń srk, a w konsekwencji prowadzić do zakłóceń w pracy tych urządzeń. Oddziaływania te mogą wystąpić za pośrednictwem sprzężeń galwanicznych oraz poprzez sprzężenia magnetyczne.

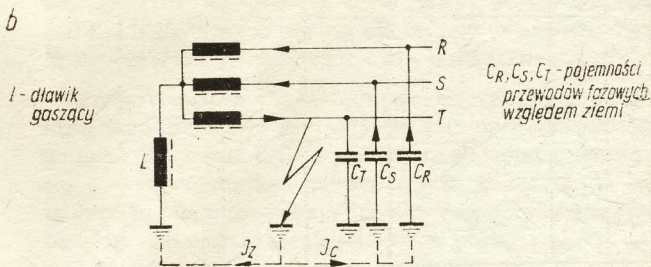
1. Właściwości linii sn istotne z punktu widzenia oddziaływań na obwody srk

Linie elektroenergetyczne średnich napięć mogą pracować w układzie z izolowanym punktem zerowym, w układzie kompensowanym lub w układzie z uziemionym punktem zerowym przez rezystor ograniczający natężenie jednofazowego prądu zwarciovego. Wyżej wymienione układy pracy są przedstawione na rys. 1.



Rys. 1. Układy pracy linii średnich napięć

a) jednofazowe i podwójne zwarcie doziemne w linii sn
pracującej w układzie z izolowanym punktem zerowym



b) jednofazowe zwarcie doziemne w linii sn pracującej w układzie kompensowanym

W liniach su z izolowanym punktem zerowym (rys. 1a) jednofazowe zwarcia doziemne mają długotrwały charakter, ponieważ nie powodują one samoczynnego wyłączenia napięcia zasilającej linii, są natomiast sygnalizowane na stacji energetycznej.

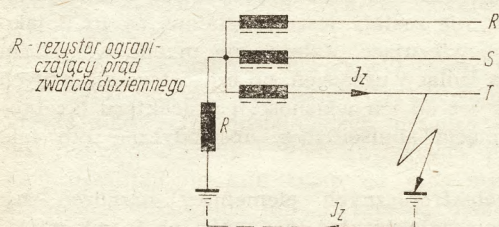
Wielkość natężenia prądu pojemnościowego zależy przede wszystkim od rozległości sieci, występowania w sieci linii kablowych, jak też od jej napięcia znamionowego. I tak np. w przypadku odcinka linii 15 kV, o długości 30 km, wartość natężenia ustalonego prądu zwarciovego wyniesie ok. 1 A. W bardzo rozległych sieciach, w których część sieci stanowią kable sn, prądy te mogą mieć wartość rzędu 40–50 A [3]. W pierwszej fazie jednofazowego zwarcia doziemnego w stanie nie ustalonym występuje zwykle udar prądu o wartości około dziesięciokrotnie wyższej od amplitudy ustalonego prądu zwarciovego. W niektórych przypadkach udary prądowe mogą przewyższać aż 20-krotnie ustaloną wartość prądu zwarciovego. Przy dużych natężeniach jednofazowego prądu zwarciovego powstają tzw. przerywane zwarcia łukowe, w czasie których występują w sieci przepięcia, a udary prądowe mogą powtarzać się wielokrotnie, co może być przyczyną podwójnych zwarć doziemnych, tzn. zwarć doziemnych na dwu fazach, w różnych miejscach linii sn (rys. 1a). Przy tego rodzaju zwarciach, gdy jedno ze zwarć wystąpi na stacji elektroenergetycznej, prądy zwarciovie mogą osiągnąć wartość rzędu 2 kA [3], przy czym nie występują tu znaczne udary prądu zwarcia, jak w przypadku jednofazowych zwarć doziemnych. Czas wyłączenia podwójnych zwarć doziemnych wynosi od 0,2–0,5 s.

W celu ograniczenia możliwości powstawania przerwanych zwarć łukowych, a w konsekwencji i podwójnych zwarć doziemnych stosuje się kompensację jednofazowego pojemnościowego prądu zwarciovego (rys. 1b) przez włączenie dławika między punktem zerowym transformatora zasilającego sieć *sn* a ziemią. Indukcyjny prąd płynący przez dławik w czasie jednofazowego zwarcia doziemnego powoduje częściową kompensację pojemnościowego prądu zwarciovego.

W zależności od stopnia rozstrojenia kompensacji natężenie prądu jednofazowego zwarcia doziemnego w tego rodzaju rozległej sieci *sn* może osiągnąć wartość od kilku do kilkunastu amperów, natomiast udary prądu zwarcia są tego samego rzędu jak w sieciach *sn* z izolowanym punktem zerowym.

Według wytycznych CCITT [15], podwójne zwarcia doziemne w liniach *sn* z izolowanym punktem zerowym lub w liniach kompensowanych mogą wystąpić wówczas, jeżeli stosunek wartości natężenia prądu jednofazowego zwarcia doziemnego do napięcia znamionowego linii jest większy niż 1,2 A/kV. Wynika stąd, że w liniach 15 kV należy się liczyć z możliwością wystąpienia podwójnych zwarć doziemnych, gdy natężenie prądu jednofazowego zwarcia doziemnego przekroczy 18 A i odpowiednio 24 A w przypadku linii 20 kV. W liniach *sn* kompensowanych wartości te odnoszą się do natężenia prądu resztkowego, tzn. prądu składającego się z nie skompensowanej części prądu pojemnościowego oraz prądu upływu.

W ostatnim okresie wystąpiły tendencje wprowadzenia do eksploatacji linii *sn* z uziemionym punktem zerowym przez rezystor (rys. 1c), którego zadaniem jest ograniczenie natężenia prądu jednofazowego zwarcia doziemnego, który może wynosić od 300–1000 A. Tego rodzaju sieci *sn* są stosowane m. in. we Francji. Zaletą ich jest to, że nie występują duże udary prądu w pierwszej fazie zwarcia, przy czym w stanie nie ustalonym natężenie prądu udaru może wynosić co najwyżej 2-krotną wartość natężenia prądu zwarciovego w stanie ustalonym.



Rys. 1c. Jednofazowe zwarcie doziemne w linii *sn* pracującej w układzie z uziemionym punktem zerowym przez rezystor

W tego rodzaju liniach *sn* nie występują podwójne zwarcia doziemne. Czas wyłączenia jednofazowych zwarć doziemnych w tego rodzaju sieciach wynosi 0,1–0,2 s.

Na zlecenie CBPBBK w 1976 r. Instytut Energetyki wykonał badania zagrożenia urządzeń blokady typu IZBP wskutek oddziaływania linii 15 kV, zasilającej potrzeby nietrakcyjne na odcinku Pilawa—Góra Kalwaria o długości około 26 km. Linia ta na odcinku o długości 3,3 km jest zawieszona na słupach trakcyjnych. Rozległość całej sieci 15 kV, w skład której wchodziły również linie 15 kV energetyki zawodowej, wynosiła ok. 150 km. W czasie tych badań pomierzono

między innymi natężenia prądów jednofazowego i podwójnego zwarcia doziemnego w sieci z izolowanym punktem zerowym i w sieci kompensowanej przy rozstrojeniu +25 proc. oraz natężenie prądu jednofazowego zwarcia w sieci z uziemionym punktem zerowym przez rezystor o rezystancji 26 Ω . Wyniki tych pomiarów, zaczerpnięte z opracowania [3] IEn, są zestawione w tabeli 1.

Tabela 1. Natężenie prądu jednofazowego i podwójnego zwarcia doziemnego w sieci 15 kV o rozległości 150 km

Lp.	Układ pracy sieci 15 kV	Rodzaj zwarcia doziemnego w sieci <i>sn</i>		
		jednofazowe zwarcie doziemne		podwójne zwarcie doziemne
		wartość ustalona	udar prądowy	
1	Sieć z izolowanym punktem zerowym	14 A _{sk} (19,74 A _{max})	139 A _{max}	592; 968 A _{max}
2	Sieć kompensowana (rozstrojenie +25 proc.)		119 A _{max}	624; 930 A _{max}
3	Sieć z uziemionym punktem zerowym poprzez rezystor R = 26 Ω	223 A _{max}	—	— podwójne zwarcia w tego rodzaju sieci nie występują

2. Dopuszczalne wartości prądów zakłócających z punktu widzenia wyeliminowania zaburzeń w pracy obwodów torowych

Stopień szkodliwego oddziaływania linii *sn* na obwody torowe zależy z jednej strony od układu pracy linii i wartości natężenia prądu, który może przedstawiać się do obwodu torowego, jak też od czasu trwania tego oddziaływania, z drugiej zaś od rodzaju prądu sygnałowego (prąd ciągły, prąd impulsowy) i jego częstotliwości, od czułości odbiorników (przełączników) przyłączonych do obwodu torowego, jak też od wzdlużnej i poprzecznej (względem ziemi) asymetrii tego obwodu. Maksymalnie możliwa asymetria wzdlużna obwodu torowego w dwutokowych obwodach torowych występuje w przypadku pęknięcia toku szynowego.

W tabeli 2 są zestawione przykładowe moce zwalniania oraz moce przyciągania przełączników torowych

Tabela 2. Moc zwalniania i przyciągania przełączników (odbiorników) torowych stosowanych na PKP oraz blokady CNII, COB-58 i MS

Lp.	Oznaczenie przełącznika torowego lub typu blokady	Moc zwalniania przełącznika (odbiornika) torowego	Moc przyciągania przełącznika (odbiornika) torowego
1	IRV 10206 (1,1 V)	245 mVA	400 mVA
2	IRV 10207 (4,5 V)	126 mVA	179 mVA
3	IRV 10208 (10 V)	126 mVA	165 mVA
4	IRV 10107 (4,5 V)	126 mVA	179 mVA
5	Blokada CNII	36 mVA	93 mVA
6	Blokada COB-58	12÷96 mVA	36÷300 mVA
7	Blokada MS	2,5 mVA	4,6 mVA

o prądzie sygnałowym 50 Hz stosowanych na PKP oraz blokady MS. Wartości te zestawiono na podstawie dostępnych danych katalogowych.

Pierwsze cztery przekładniki IRV wymienione w tabeli 2 są przekładnikami typu indukcyjnego na prąd ciągly 50 Hz. Pozostałe wymienione trzy typy blokad są typu impulsowo-kodowego 50 Hz i pomimo ich dużej czułości są one znacznie mniej podatne na zakłócające działanie obcych prądów przenikających do obwodu torowego niż obwody torowe blokad o przemennym prądzie ciągłym 50 Hz, w których ma zastosowanie przekładnik typu IRV.

W wyniku badań przeprowadzonych przez COBiRTK w ramach pracy [4] nr 3195/20 pt. „Ustalenie dopuszczalnych parametrów zakłóceń od prądu trakcyjnego w obwodach torowych stosowanych na PKP (W-wa 1982 r.)” określono eksperymentalnie dopuszczalne wartości prądów zakłócających w obwodach torowych srk na PKP, które są zestawione w tabeli 3. Są to wartości dopuszczalne zakłóceń w różnych pasmach częstotliwości w zakresie od 0–990 Hz, przy czym jedna dopuszczalna wartość natężenia prądu w podanym paśmie dotyczy wszystkich obwodów torowych stosowanych aktualnie na PKP o częstotliwości prądu sygnału roboczego wynoszącej 50 Hz.

Tabela 3. Dopuszczalne wartości prądów zakłócających w obwodach torowych srk o częstotliwości prądu sygnału roboczego 50 Hz

Lp.	Pasmo częstotliwości w Hz	Dopuszczalne wartości prądu zakłócającego w obwodzie torowym srk
1	0–40 Hz	500 mA
2	40–45 Hz	350 mA
3	45–55 Hz	100 mA
4	55–60 Hz	350 mA
5	60–990 Hz	500 mA

Podane w tabeli 3 dopuszczalne wartości prądów zakłócających w obwodach torowych dotyczą przypadku długotrwałego występowania zakłóceń. Przy większych wartościach od podanych w tabeli 3 czas ich trwania nie powinien przekraczać 0,1 s.

Ponadto podane dopuszczalne wartości prądów zakłócających należy traktować jako wartości wypadkowe prądów pochodzących z różnych źródeł zakłóceń.

Jeżeli dla uproszczenia przyjąć, że prądy zakłócające sumują się geometrycznie i że występuje n równoważnych sobie źródeł zakłóceń, to dopuszczalną wartość prądu zakłócającego przypadającą na dane źródło można obliczyć ze wzoru:

$$U'_{dop} = \frac{U_{dop}}{\sqrt{n}}$$

gdzie:

n — liczba równoważnych sobie źródeł zakłóceń,

U_{dop} — dopuszczalna wartość natężenia prądu zakłócającego podana w tabeli 3.

W źródłach zakłóceń takich jak: podstacje trakcyjne, jednostki trakcyjne z tyrystorową regulacją rozrządu, elektryczne drenaże wzmocnione, przetwornice wagonowe, linie sn — mogą występować prądy o innych częstotliwościach niż 50 Hz, które po przekrocze-

niu określonych wartości w obwodach torowych mogą powodować zaburzenia w pracy tych obwodów. Z tego też względu w tabeli 3 podano, oprócz wartości dopuszczalnej prądu w paśmie 45–55 Hz, również wartości dla innych pasm częstotliwości.

W prądzie linii sn oprócz składowej podstawowej 50 Hz mogą występować składowe harmoniczne prądu kolejności zerowej (3, 6, 9 ...), zgodnej (4, 7, 10, 13 ...) lub przeciwnej (2, 5, 8, 11 itd.). Składowe harmoniczne 3, 5, 7 o znacznych amplitudach mogą pojawiać się w wyniku oddziaływania zespołów prostownikowych przez transformatory na zasilającą je linię elektroenergetyczną, a zwłaszcza wówczas gdy przeważającą część obciążenia tej linii stanowi trakcja elektryczna. Te składowe harmoniczne mogą przedostawać się również do linii elektroenergetycznej sn zasilającej potrzeby nietrakcyjne, zawieszanej na słupach sieci trakcyjnej.

Wskutek zjawisk rezonansu występujących niekiedy w liniach sn , składowe harmoniczne prądu mogą stanowić znaczny procent od składowej podstawowej. Dlatego też możliwość występowania składowych harmonicznych w prądzie zakłócającym należy brać pod uwagę przy rozpatrywaniu zakłóceń przedostających się do obwodów torowych. Wartości składowych harmonicznych można ustalić na drodze pomiarowej.

Przekroczenie dopuszczalnych wartości prądu zakłócającego w obwodach torowych najczęściej prowadzi do zaburzeń w ich pracy, polegających na zmianie sygnału na sygnał bardziej bezpieczny. Możliwe są jednak przypadki zmiany sygnału na sygnał zezwalający, co mogłoby doprowadzić do wpuszczenia pociągu lub pojazdu trakcyjnego na zajęty odcinek obwodu torowego.

3. Dopuszczalne wartości obcych napięć w obwodach torowych srk z punktu widzenia ochrony przed oddziaływaniem niszcącym linii sn

Dopuszczalne wartości krótkotrwałych obcych napięć w obwodach srk, z punktu widzenia oddziaływania niszczących, nie zostały jeszcze ustalone na PKP jako wartości obowiązujące. Zależą one przede wszystkim od poziomu izolacji urządzeń, od czasu trwania obcych napięć, jak też od ich własności i charakteru (krótkotrwałe napięcia sinusoidalne, aperiodyczne lub fale udarowe).

Dla nieelektronicznych elementów urządzeń srk można bezpiecznie przyjąć (podobnie jak to ma miejsce w przypadku urządzeń i kabli telekomunikacyjnych) jako wartości dopuszczalne dla obcych sinusoidalnych napięć o częstotliwości 50 Hz pojawiających się w tych urządzeniach — wartości wynoszące 60 proc. lub ew. 80 proc. wartości skutecznej napięcia probierczego izolacji, które izolacja danego urządzenia srk wytrzyma bez przebicia i przeskoków napięcia w ciągu 1 min.

Instytut Energetyki na zlecenie CBPBBK przeprowadził w ramach wspomnianej wyżej pracy [3] badania odporności napięciowej elementów blokady typu IZBP takich jak transformatory w szafie zasilającej oraz przekładniki sterujące światłami semaforów. Elementy te poddano próbom napięciowym z zastosowaniem napięć probierczych o wartości 2 kVsk $\pm$ 3 proc. w ciągu 1 min. i napięć udarowych znormalizowanych

o kształcie fali $1,2\mu s \pm 30$ proc./ $50\mu s \pm 20$ proc. oraz o wartości szczytowej 5 kV_{max} i o biegunowości dodatniej i ujemnej.

Pozostałe elementy, mające połączenie galwaniczne z żyłami kabla, w którym przesyłane są sygnały między posterunkami blokowymi badano:

— napięciem przemiennym $1\text{ kV}_{\text{sk}} \pm 3$ proc., 50 Hz w ciągu 1 min. ,

— napięciem udarowym o wartości szczytowej $3\text{ kV}_{\text{max}} \pm 1$ proc., o kształcie fali udarowej $1,2\mu s \pm 30$ proc./ $50\mu s \pm 20$ proc.

Na podstawie pozytywnych wyników prób, Instytut Energetyki zaproponował przyjęcie jako dopuszczalnych wartości dla krótkotrwałych napięć obcych pojawiających się w urządzeniach blokady liniowej typu IZBP następujących wartości napięć:

— 2 kV_{sk} , 50 Hz i 5 kV_{max} o kształcie fali udarowej $1,2/50\mu s$ (lub $f=1\text{ MHz}$) — dla zacisków przyłączeniowych szafy zasilającej oraz zacisków obwodów świateł semaforów i odpowiednio — 1 kV_{sk} , 50 Hz i 3 kV_{max} o kształcie fali udarowej $1,2/50\mu s$ (lub $f=1\text{ MHz}$) — dla zacisków, do których przyłączone są żyły kabla wykorzystywanego do przesyłania sygnałów.

4. Dopuszczalne wartości indukowanych SEM wzdłużnych w obwodach półsamoczynnej blokady liniowej z punktu widzenia wyeliminowania zaburzeń w pracy blokady oraz z punktu widzenia ochrony przed oddziaływaniem niszczącym

Wg obowiązujących w Polsce międzyresortowych wytycznych dotyczących ochrony linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektr. prądu stałego [5], dopuszczalne wartości SEM wzdłużnej indukowanej w obwodach półsamoczynnej blokady liniowej wynoszą:

— 30 V w przypadku niesymetrycznych obwodów blokady, w których ziemia wykorzystywana jest jako trzeci przewód powrotny,

— 430 V w przypadku obwodów blokady w układzie symetrycznym, pod warunkiem zastosowania układów przekątnikowych oddzielających urządzenia blokowe od przewodów linii i umożliwiających przyłączenie tych urządzeń do linii tylko na czas wykonywania czynności blokowania lub „zwracania bloku”.

Na kolejowych liniach zelektryfikowanych obwody półsamoczynnej blokady liniowej są symetryczne i prowadzone są w telekom. kablach szlakowych. W związku z tym dopuszczalna wartość dla SEM wzdłużnej wynosi 430 V .

5. Możliwości szkodliwego oddziaływania linii sn na obwody torowe srk

Rodzaje możliwych oddziaływań linii sn na obwody torowe w czasie jej normalnej pracy, jak też przy jednofazowych i podwójnych zwarciach doziemnych przy różnych układach pracy tej linii są zestawione w tabeli 4.

Niezależnie od zestawionych w tabeli 4 rodzajów oddziaływań obwody torowe są narażone na niszczące

Tabela 4. Rodzaje oddziaływań linii sn na obwody torowe

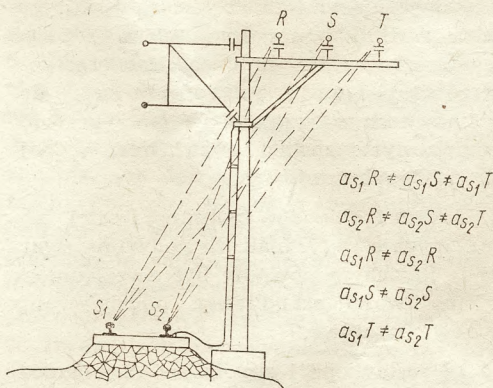
Lp.	Układ pracy linii sn	Rodzaje oddziaływań linii sn w czasie		
		normalnej pracy	jednofazowego zwarcia doziemnego	podwójnego zwarcia doziemnego
1	linia sn z izolowanym punktem zerowym	m [z] [d]	g + m [n + z] [d]	g + m [n + z] [k]
2	linia sn w układzie kompenzowanym	m [z] [d]	g + m [n + z] [d]	g + m [n + z] podwójne zwarcie doziemne małąprawdopodobne
3	linia sn w układzie z uziemionym punktem zerowym przez rezystor	m [z] [d]	g + m [n + z] [k]	podwójne zwarcia doziemne nie występują

Oznaczenia:

- m — oddziaływanie poprzez sprzężenie magnetyczne,
- g — oddziaływanie poprzez sprzężenie galwaniczne,
- z — oddziaływanie powodujące zaburzenia w pracy obwodów torowych,
- n — oddziaływanie niszczące prowadzące do uszkodzeń izolacji elementów obwodu,
- d — oddziaływanie długotrwałe trwające nawet kilka lub kilkanaście godzin,
- k — oddziaływanie krótkotrwałe w ciągu $0,2 \div 0,5\text{ s}$.

oddziaływanie przepięć atmosferycznych przenikających do obwodów z linii sn oraz linii nn za pośrednictwem międzyuzwojeniowych pojemności transformatorów.

W czasie normalnej pracy linii sn może wystąpić tylko oddziaływanie przez sprzężenie magnetyczne, niezależnie od układu pracy tej linii, wskutek istnienia nierównoważonego pola magnetycznego obejmującego obwód torowy, wywołanego przez prądy robocze płynące w poszczególnych przewodach fazowych linii sn. Nierównoważenie pola magnetycznego wynika z różnic odległości pomiędzy poszczególnymi tokami szynowymi obwodu torowego i przewodami fazowymi linii sn (rys. 2), jak też może być dodatkowo spowodowane asymetrią obciążeń poszczególnych faz linii elektroenergetycznej.



Rys. 2. Przykładowe usytuowanie przewodów fazowych R, S, T linii sn zawieszonych na słupie sieci trakcyjnej, przy płaskim układzie przewodów, względem toków szynowych S_1 i S_2 obwodu torowego

Wielkość indukowanych napięć i prądów w obwodzie torowym jest wprost proporcjonalna do natężenia prądów fazowych linii *sn*.

Według CBPBBK, moc odbiorów nietrakcyjnych, zasilanych linią *sn*, nie przekracza na ogół 700 kVA, co odpowiada natężeniu prądu płynącego w poszczególnych przewodach fazowych ok. 27,5 A.

Według danych radzieckich [14] z oddziaływaniem linii *sn* (zawieszona na słupach sieci trakcyjnej) na obwody torowe samoczynnej blokady liniowej typu CNII należy się liczyć przy prądach fazowych o wartościach większych niż 40–50 A.

Przy bardziej czułych odbiornikach, jak np. w przypadku blokady MS, można oczekiwać wystąpienia szkodliwego oddziaływania magnetycznego przypuszczalnie przy znacznie mniejszych natężeniach prądów rzędu kilku amperów. Możliwość wystąpienia szkodliwego magnetycznego oddziaływania linii *sn* na obwody torowe *srk* można sprawdzić w zasadzie na drodze eksperymentalnej.

W czasie normalnej pracy linii *sn* szkodliwe oddziaływanie ma zwykle charakter długotrwały i może spowodować również długotrwałe niedopuszczalne zaburzenie w pracy obwodów torowych.

Z reguły jednofazowe zwarcia doziemne w liniach *sn* będą powodować występowanie długotrwałych zaburzeń w pracy obwodów torowych wskutek szkodliwego oddziaływania galwanicznego tych linii na obwody torowe. Oddziaływanie to polega na wpływaniu prądu zwarciovego do jednego z toków szynowych toru przez uszynienie słupów trakcyjnych. Natężenie prądu zwarciovego o kilka rzędów przekracza wartość dopuszczalną prądu. W czasie jednofazowych zwarć doziemnych w linii *sn*, występuje również szkodliwe oddziaływanie magnetyczne, które jednak jest bardzo małe w porównaniu z omówionym oddziaływaniem galwanicznym.

Niszczące i zakłócające oddziaływania o charakterze krótkotrwałym (0,1 ÷ 0,5 s) mogą wystąpić również w przypadku podwójnych zwarć doziemnych w linii *sn* z izolowanym punktem zerowym oraz w linii pracującej w układzie kompensowanym, jak też podczas jednofazowych zwarć doziemnych w liniach *sn*, pracujących w układzie z uziemionym punktem zerowym przez rezystor ograniczający prąd jednofazowego zwarcia doziemnego. W tych ostatnich liniach *sn* podwójne zwarcie doziemne nie występuje.

Zgodnie z obowiązującymi międzyresortowymi wytycznymi ochrony linii i urządzeń telekom. przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych, nie bierze się pod uwagę podwójnych zwarć doziemnych w liniach *sn* ze względu na małe prawdopodobieństwo ich występowania, a zwłaszcza w najbardziej niekorzystnych miejscach.

Dotyczy to również obwodów półsamoczynnej blokady liniowej. Wydaje się jednak, że podwójne zwarcia doziemne w liniach *sn* powinny być uwzględnione przy ocenie możliwości szkodliwego oddziaływania tych linii na obwody torowe.

W tabeli 5 są zestawione i zmierzone oraz oszacowane na podstawie orientacyjnych obliczeń maksymalne możliwe wartości napięć pojawiających się w urządzeniach blokady typu IZBP, w czasie jednofazo-

Tabela 5. Napięcia galwanicznych oddziaływań linii *sn*

Lp.	Rodzaj sieci i zakłócenia	Wartości	
		zmierzone kVmax	możliwe kVmax
1	Działanie odgromnika wskutek oddziaływania piorunowego	—	7,5 ÷ 125
2	Sieć z punktem zerowym izolowanym — zwarcie doziemne pojedyncze, — zwarcie podwójne	0,76 5,3	3,5 14,0
3	Sieć z punktem zerowym uziemionym przez dławik — zwarcie pojedyncze, — zwarcie podwójne	0,65 5,1	3,5 14,0
4	Sieć z punktem zerowym uziemionym przez rezystor — zwarcie pojedyncze	1,2	7,0

wych i podwójnych zwarć doziemnych w liniach *sn* pracujących w różnych ww. układach. Tabelę tę zaczerpnięto z opracowania [3] IEn, zawierającego wyniki badań wykonanych w 1976 r.

Podane w tabeli 5 napięcia, przekraczające w niektórych przypadkach poziomy izolacji względem ziemi urządzeń blokady, mogą pojawić się między zaciskami wejściowymi szafy zasilającej urządzenia blokady (oraz wszystkimi obwodami połączonymi galwanicznie z tymi zaciskami) i uszynioną konstrukcją szafy, jak też obudową urządzeń blokady połączoną z konstrukcją szafy zasilającej. Napięcia te mogą spowodować uszkodzenie urządzeń.

Z danych liczbowych przytoczonych w tabeli 5, najniższych napięć powodowanych oddziaływaniem galwanicznym linii *sn* można oczekiwać w przypadku sieci *sn* z punktem zerowym uziemionym przez rezystor.

6. Możliwości szkodliwego oddziaływania linii *sn* na obwody półsamoczynnej blokady liniowej

Na kolejowych liniach zelektryfikowanych obwody półsamoczynnej blokady liniowej prowadzone w telekomunikacyjnym kablu szlakowym są symetryczne i mogą być narażone głównie na oddziaływanie magnetyczne linii *sn* w zasadzie tylko podczas podwójnych zwarć doziemnych, w liniach z izolowanym zerem i kompensowanych oraz podczas jednofazowych zwarć doziemnych w liniach z uziemionym punktem zerowym przez rezystor.

Wartość indukowanych SEM wzdłużnych jest wprost proporcjonalna do natężenia prądu zwarciovego i długości zbliżenia i można ją wyznaczyć wykorzystując wzory podane w międzyresortowych wytycznych ochrony [5]. Zależą one również od możliwości redukcyjnych (ekranujących) metalowej powłoki i opancerzenia kabla, szyn kolejowych, przewodów sieci trakcyjnej itp.

Indukowane SEM wzdłużne w kablowych obwodach półsamoczynnej blokady przy ich długości rzędu 10 ÷ 20 km i prądach zwarcia 1 ÷ 2 kA mogą osiągnąć wartości 200 ÷ 800 V w kablach o powłoce ołowianej i rzędu 100–400 V w kablach o powłoce aluminiowej.

W praktyce może również wystąpić oddziaływanie galwaniczne linii *sn* na kabel telekomunikacyjny, w którym są prowadzone obwody półsamoczynnej blokady liniowej, w przypadku ułożenia kabli w bliskiej odległości od uziomu stacji transformatorowej lub uziomu słupa linii *sn*. Metoda określania tych oddziaływań jest podana w międzyresortowych wytycznych ochrony [5].

7. Środki zaradcze w zakresie ograniczenia lub eliminowania szkodliwych oddziaływań linii *sn* na obwody torowe srk oraz na obwody półsamoczynnej blokady liniowej

Środki zaradcze z punktu widzenia wyeliminowania oddziaływań prowadzących do występowania zaburzeń w pracy obwodu torowego

Jeżeli chodzi o długotrwałe oddziaływanie linii *sn* na obwody torowe srk w czasie normalnej pracy tych linii, to przede wszystkim konieczne jest ustalenie eksperymentalnie, przy jakich wartościach prądu roboczego, płynącego w przewodach fazowych linii, dopuszczalna wartość prądu wynosząca 100 mA jest przekroczona.

Jako środki zaradcze w tym przypadku mogą być brane pod uwagę:

- krzyżowania (przeplecenia) przewodów linii *sn* w miejscu położonym naprzeciw punktu dzielącego obwód torowy na połowę (pozwala to uzyskać ok. dwukrotne obniżenie prądu indukowanego w tokach szynowych),
- zastosowanie obwodów torowych o częstotliwości prądu sygnałowego znacznie różniącej się od częstotliwości prądu zakłócającego 50 Hz, wyposażonych w filtry elektryczne o odpowiednio dużej selektywności.

Z uwagi na możliwość długotrwałego silnego oddziaływania linii *sn* zawieszonych na słupach trakcyjnych, pracujących w układzie z izolowanym punktem zerowym lub w układzie kompensowanym, na obwody torowe podczas jednofazowych zwarć doziemnych, tego rodzaju zwarcia powinny być wyłączone w czasie nie dłuższym niż 0,1 s, co w praktyce, przy obecnych środkach technicznych, nie jest możliwe do osiągnięcia.

Wymaganie dotyczące szybkiego wyłączenia zwarć w czasie 0,1 s dotyczące również podwójnych zwarć doziemnych, które przy obecnie stosowanych systemach zabezpieczeń przeciwzwarciovych mogą być wyłączone w czasie nie krótszym niż 0,2 s.

Z powyższych względów najbardziej celowe wydaje się wprowadzenie do stosowania linii *sn* z punktem zerowym, uziemionym przez rezystor ograniczający natężenie prądu jednofazowego zwarcia doziemnego. W tego typu liniach jest możliwe spełnienie wymagań dotyczącego ograniczenia czasu wyłączenia zwarć do 0,1 s.

Środki zaradcze z punktu widzenia wyeliminowania oddziaływań niszczących linii *sn* na obwody torowe srk

Z wyżej przytoczonych rezultatów badań wykonanych przez IEn, dotyczących oddziaływań niszczących na blokadę typu IZPB wynika, że oddziaływania te mogą wystąpić w czasie pojedynczych jak i podwój-

nych zwarć doziemnych w liniach *sn* i że jest konieczne stosowanie ochrony przepięciowej w postaci odgromników i specjalnych układów dla urządzeń z elementami elektronicznymi, przy czym najbardziej groźne są oddziaływania w czasie zwarć podwójnych.

Dla prawidłowego skutecznego zabezpieczenia obwodów torowych przed przepięciami jest niezbędna znajomość odporności na przepięcia zarówno elementów, jak całych podzespołów wszystkich rodzajów urządzeń. Badania wykonane przez IEn [3] objęły tylko jeden typ blokady i niewielką grupę elementów i urządzeń. Konieczne jest przeprowadzenie badań odporności na przepięcia dalszych urządzeń, przy czym wskazane byłoby ustalić odpowiednie charakterystyki wytrzymałości urządzeń srk w funkcji czasu trwania przyłożonego napięcia probierczego 50 Hz, jak też odporność na przepięcia atmosferyczne w postaci fal udarowych.

Środki zaradcze z punktu widzenia ochrony obwodów półsamoczynnej blokady liniowej przed oddziaływaniem linii *sn* prowadzącym do zaburzeń w pracy tych obwodów, a także przed oddziaływaniem niszczącym

W przypadku elektryfikacji linii kolejowych, stosowane jeszcze niekiedy współzienne obwody półsamoczynnej blokady liniowej są z reguły zastępowane obwodami symetrycznymi, w których nie wykorzystuje się ziemi jako przewodu powrotnego dla przesyłania sygnałów.

Po przekroczeniu dopuszczalnej wartości SEM wzdłużnej, wynoszącej 30 V indukowanej w takich obwodach, muszą być zastosowane, opracowane przez COBiRTK [11] specjalne układy przekaźnikowe, oddzielające urządzenia blokowe od przewodów linii. Układy te pozwalają przyłączyć urządzenia blokowe do przewodów linii tylko na czas wykonywania czynności blokowania lub „zwracania bloku” po przyjęciu pociągu na jeden z torów stacyjnych.

Jeżeli w czasie zwarcia doziemnego w linii *sn* indukowana SEM wzdłużna w symetrycznym obwodzie półsamoczynnej blokady liniowej przekroczy wartość dopuszczalną, wynoszącą 430 V, to konieczne jest w takim przypadku zastosowanie dodatkowo ochrony przepięciowej za pomocą odgromników.

8. Wnioski

1) W związku z prowadzeniem elektroenergetycznych linii średniego napięcia zasilających potrzeby nietrakcyjne na wspólnych słupach z siecią trakcyjną należy się liczyć z możliwością wystąpienia szkodliwego oddziaływania tych linii na obwody torowe, w tym również na obwody samoczynnej blokady liniowej, jak też na obwody półsamoczynnej blokady liniowej. Oddziaływanie to może powodować zaburzenia w pracy blokady, jak też uszkodzenia urządzeń srk. Istnieje zatem potrzeba ustalenia warunków współistnienia linii *sn* na słupach trakcyjnych oraz obwodów srk. Warunki te należy opracować wykorzystując badania terenowe oddziaływań linii *sn* na obwody torowe srk oraz szczegółową analizę zagadnienia oddziaływań. Niezbędne jest opracowanie na tej podstawie wytycznych ochrony obwodów srk przed szkodliwym oddziaływaniem linii *sn* oraz środków ochrony.

2) Również konieczne jest przeprowadzenie badań odporności różnych elementów i podzespołów urzą-

dzeń srk na napięcia niszczące zarówno o częstotliwości 50 Hz, jak i na napięcia udarowe o kształcie fali 1,2/50 oraz opracowanie na tej podstawie wytycznych ochrony przepięciowej urządzeń srk.

Piśmiennictwo

- [1] Anderson E., Jasiński E., Kmieć A.: *Badania, zagrożenia oraz metody ochrony blokady liniowej typu IZBP od zakłóceń napowietrznej sieci zasilającej 15 kV. Cz. I. Analiza zagrożenia urządzeń blokady od strony sieci zasilającej 15 kV — program badań.* Praca IEn., temat Nr NL/11/75, Warszawa — 1975 r.
- [2] Program badań oddziaływań sieci 15 kV na urządzenia blokady typu IZBP. Temat E/NL/7/76, Warszawa — 1976 r.
- [3] Anderson E., Kmieć A.: *Badania oddziaływań sieci 15 kV na urządzenia blokady typu IZBP.* Praca IEn. Ekspertyza Nr E/NL/7/76, Warszawa — 1976 r.
- [4] Białoń A.: *Ustalenie dopuszczalnych parametrów zakłóceń od prądu trakcyjnego w obwodach torowych stosowanych na PKP* (Temat 3195/20, COBIRTK — 1982 r.).
- [5] Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trasek elektrycznej prądu stałego. Załącznik do Zarządzenia Ministra Łączności nr 13 z dnia 28.03.1986 r. (IL — 1984 r.).
- [6] Kinsner K.: *Przepięcia ziemnozwarciowe w sieciach średnich napięć.* PWN Warszawa 1967 r.
- [7] Anderson E.: *Badania przepięć wewnętrznych w sieci kablowej 15 kV przy rozmaitych sposobach uziemienia punktu zerowego.* Energetyka Nr 3/1971. Biul. IEn. Nr 3/4 s. 24.
- [8] Anderson E.: *Przepięcia przy zwarciach łukowych w sieci kablowej.* Energetyka Nr 9/1973. Biul. IEn. Nr 9/10 s. 49.
- [9] Anderson E., Iwanowski A.: *Wyniki badań przepięć łączeniowych i ziemnozwarciowych w sieciach średniego napięcia.* Energetyka. Nr 5/1976 Biul. IEn. s. 162.
- [10] Piłatowicz A.: *Oddziaływanie obwodów elektroenergetycznych na obwody telekomunikacyjne.* WNT Warszawa — 1975 r.
- [11] Dębowska A., Zabierzewski J., Aperiński A.: *Zabezpieczenie obwodów pólsmoczynnej elektromechanicznej blokady liniowej przed oddziaływaniem linii elektroenergetycznych.* (Temat Z-121) Warszawa — 1968 r.
- [12] Charytonowicz J., Nowak Z.: *Wytyczne projektowania elektryfikacji linii kolejowych PKP. Cz. 6. Zasilanie odbiorców nietrakcyjnych.* (Projekt) SITKom. Ośrodek Rzeczoznawstwa i Usług Techniczno-Ekonomicznych w Warszawie — 1985 r.
- [13] Lichaczow F. A.: *Zamykania na ziemi w sieciach z izolowaniem nieutralu i s kompensacją jomkostnych toków.* Energijs. Moskwa — 1971 r.
- [14] Ratnier M. P.: *O zaszczytli kodowych relsowych cepiej 50 Hz ot magnitnogo wlijanija triochfaznoj wozdusznój linii s izolowannoj nieutralju.* Wiestnik CNII 1971 r.
- [15] CCTTI Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les actions nuisibles des lignes électriques, UIT — 1963 r.

Z zagranicznej literatury fachowej

Technologija obslużivanja ustrojstv. **Technologia obsługi urządzeń.** Avtomatika Telemechanika i Svjaz' 1985 nr 7 s. 18—21, 3 rys. 2 tab.

Opisano zakres i sposób przeprowadzania zabiegów przeglądowo-konserwacyjnych urządzeń zasilających energią elektryczną urządzenia zrk, wykonywanych co dwa lata. Niezbędne wyposażenie monterskie i parametry regulacyjne urządzeń. Przeglądowi podlegają: przekładniki nad- i podnapięciowe, bezpieczniki rurkowe, styczniki, zespoły regulacji i kontroli napięcia, wyłączniki i przełączniki pakietowe, układ zgodności faz zasilania zasadniczego i rezerwowego oraz tablice sieciowo-agregatowe.

Kogan D.A., Etkin Z.A., Spektor Ja. S.: *Preobrazovatel' strelčojnyj trechfaznyj PPST — 1,5. Przetwornica trójfazowa PPST — 1,5 do zasilania napędów zwrotnicowych.* Avtomatika Telemechanika i Svjaz' 1985 nr 7 s. 10—16, 6 rys. 3 tab.

W Biurze Konstrukcyjnym Centralnego Zarządu Automatyki i Telemechaniki MK ZSRR opracowano falownik tyrystorowy przetwarzający stałe napięcie z baterii akumulatorów kwasowych na trójfazowe napięcie przemienne o prostokątnym przebiegu 220/380 V, przeznaczony do rezerwowego zasilania trójfazowych napędów zwrotnicowych, opracowano 4 wersje falownika, przeznaczonego do zasilania napędów typu MST — 0,3 z baterii 24 V lub 48 V, dające

na wyjściu 220 lub 380 V prądu przemiennego. Wdrożono produkcję falownika w zakładzie podległym MK ZSRR. Podano opisy układów, schematy ideowe oraz zalecenia i wskazówki eksploatacyjne.

Pidjura V.A.: *Elektronnyje pervičnye časy. Elektroniczny zegar-matka.* Avtomatika Telemechanika i Svjaz' 1985 nr 7 s. 44—45, 1 rys. 1 tab.

Omówiono wady mechanicznych zegarów-matek typu EPČ, EPČG — EPČM oraz wady elektroniczno-mechanicznych zegarów-matek, które obecnie są eksploatowane. Schemat zegara jest wykonany na tranzystorach i na monolitycznych układach scalonych. Omówiono budowę zegara i sposobu zasilania.

Kosilov R.A.: *Metod obrabotki numerov vagonov na EVM. Metoda obróbki numerów wagonów na emc.* Vestnik Instituta Żeleznodorożnego Transporta. 1985 nr 3 s. 52—54, 3 rys.

Opisano nową metodę obróbki sygnałów kwantowych o numerach wagonów i lokomotyw za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej. Informacja o numerach jest przechowywana w polu pamięci maszyny i zawiera wszystkie możliwe parametry pola odniesienia prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo właściwego ustalenia i selekcji numeru, przy stosunku sygnału do zakłócenia wynoszącym 3,5—4, jest bardzo duże.

Mikrokomputerowy system informacji o pociągach międzynarodowych

W ciągu ostatnich lat na całym świecie gwałtownie wzrasta liczba zastosowań mikrokomputerów i układów mikroprocesorowych w różnorodnych dziedzinach życia i gospodarki. Popularność, niskie ceny i łatwość zastosowania sprzętu mikrokomputerowego powoduje lawinę opracowań dotyczących wykorzystania mikrokomputerów w praktyce

Trend ten nie ominął również Polski. Przez długi czas dziedzina ta była traktowana jako swoistego rodzaju zło konieczne. Występowały ogromne trudności w zakupie sprzętu i oprogramowania.

W ostatnich latach stan ten uległ zdecydowanej poprawie. Pojawiło się dużo różnego rodzaju firm, spółdzielni i zespołów zajmujących się produkcją i dystrybucją sprzętu oraz tworzeniem różnego rodzaju oprogramowania. Wybór producenta zależy przede wszystkim od konfiguracji sprzętu oraz czasu realizacji zamówienia.

Coraz więcej zakładów pracy zakupuje mikrokomputery w celu tworzenia różnego rodzaju systemów wspomagających pracowników, bądź gotowe systemy mikroprocesorowe.

Również na kolei systemy mikrokomputerowe mają coraz większe powodzenie. Dotyczy to w większości przypadków zastosowań nie związanych z bezpieczeństwem ruchu kolejowego. Tworzone są różnego rodzaju systemy informacyjne, kasowe, magazynowe itp.

Na ogół rozwiązania takie są mało skomplikowane pod względem oprogramowania i wykonywanych funkcji, ale stanowią ważne ogniwo w procesie komputeryzacji kolei. Pozwalają, w pewnym stopniu, oswoić się podróżnym i personelowi z techniką komputerową.

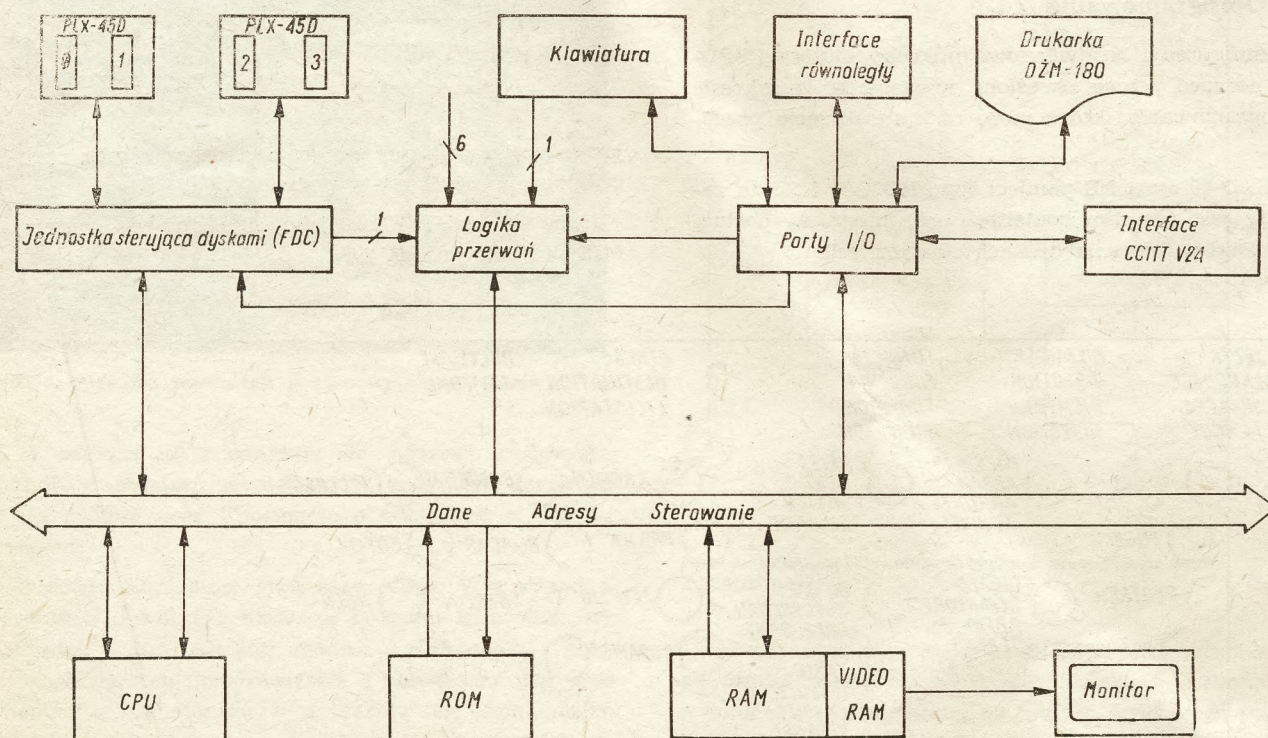
W Okręgowym Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji w Katowicach została powołana sekcja zajmująca się systemami mikroprocesorowymi i ich zastosowaniem na terenie PKP.

Jednym z systemów opracowanych przez pracowników tej sekcji jest niżej opisany Mikrokomputerowy System Informacji o Pociągach Międzynarodowych (MIS), zawierający informacje o połączeniach międzynarodowych z Katowic.

1. Przeznaczenie, budowa i działanie

Założenia systemu obejmowały możliwość przekazania maksymalnej liczby informacji dotyczących połączeń międzynarodowych. Poza tym system miał rozwiązać problem obsługi podróżnych — obcokrajowców, a więc przekazywania informacji w językach obcych. Wszystkie informacje są przekazywane w czterech językach: polskim, niemieckim, angielskim i francuskim.

Jednostką centralną systemu stanowi mikrokomputer PSPD-90 zbudowany z wykorzystaniem mikroprocesora Intel 8080. Schemat blokowy PSPD-90 przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat blokowy mikrokomputera PSPD-90

Jednym z problemów, jakie powstały podczas projektowania systemu, była współpraca podręcznego-operatora z mikrokomputerem. Zastosowanie normalnej, uniwersalnej klawiatury komputera nie mogło być brane pod uwagę. Zdecydowano się więc na wykonanie klawiatury specjalizowanej, która umożliwiałaby prosty i swobodny wybór informacji nawet przez ludzi o małej wiedzy technicznej.

W wersji pierwotnej (modelowej) przerobiono klawiaturę uniwersalną, udostępniając operatorowi jedynie niektóre klawisze. Następnym krokiem było rozwiązanie sposobu kodowania sygnałów sterujących tak, ażeby uzyskanie potrzebnej informacji o pociągach nie wymagało skomplikowanych operacji na klawiaturze. Rozwiązano to stosując klawisze-hasła.

Schemat poglądowy klawiatury przedstawia rys. 2. Przyciski klawiatury są podzielone na cztery grupy funkcjonalne. Aby wyświetlona została dowolna informacja, należy wybrać następującą sekwencję klawiszy:

- język, w którym ma zostać podana informacja,
- kierunek (odjazd do stacji docelowej, bądź przyjazd do Katowic),
- stację docelową.

Skromna pojemność monitora (16 linii po 32 znaki) zmusiła projektantów systemu do podzielenia informacji na bloki (plansze informacyjne). Pociągnęło to za sobą konieczność umożliwienia podręcznemu-operatorowi przeglądania tych bloków. Do tego celu przeznaczono dwa klawisze „funkcyjne”. Jeden z nich pozwala na wyświetlenie nowego bloku (kolejnej planszy) informacji, drugi umożliwia „powrót” do wcześniej pominiętej planszy.

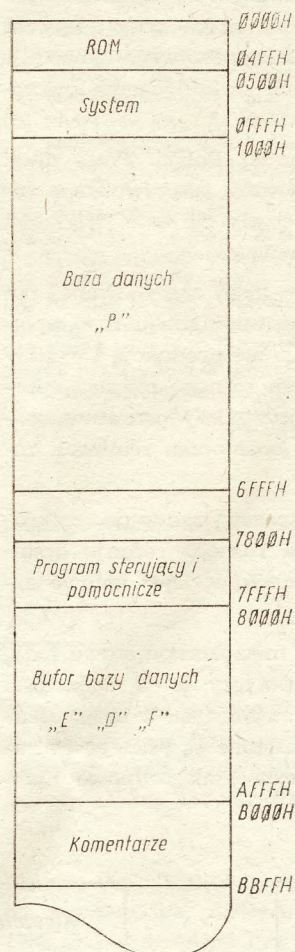
2. Oprogramowanie

Konfiguracja hardware'owa mikrokomputera PSPD-90 narzuca pewne określone wymagania w zakresie oprogramowania, które może na tym sprzęcie pracować.

PSPD-90 ma 1 kB pamięci typu ROM, w którym zawarty jest program bootstrap, oraz programy obsługi jednostki pamięci na dyskach elastycznych.

Bootstrap realizuje odczyt 22 sektorów pierwszej ścieżki dysku systemowego. PSPD-90 ma szereg programów na poziomie hardware'u, które całkowicie realizują funkcje jednostek sterujących.

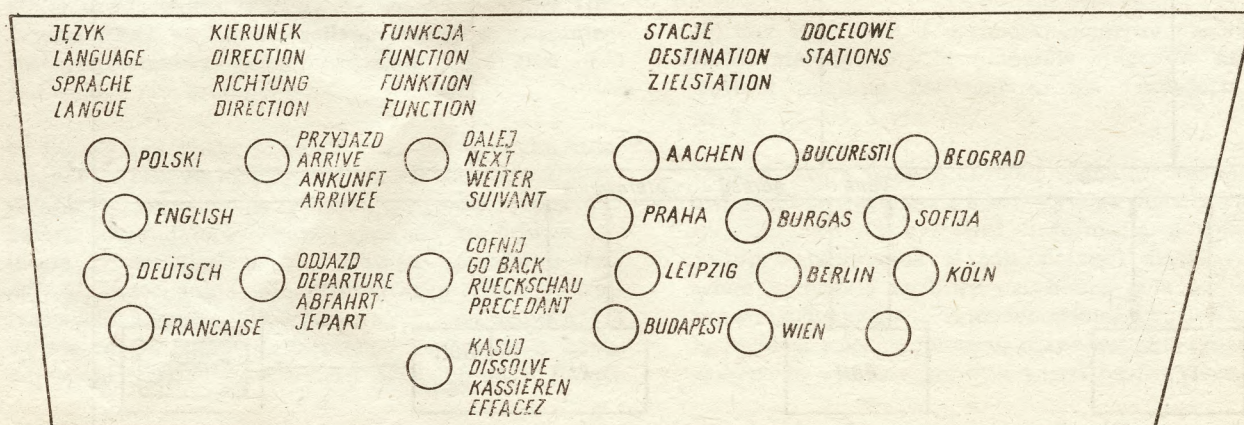
Programy te są zapisane w obszarze ściąganych przez bootstrap 22 sektorów. Na dysku systemowym



Rys. 3. Mapa pamięci

jest również zapisany program nadzorczy oraz oprogramowanie użytkowe systemu.

Mapę pamięci PSPD-90 jako uC sterującego systemem MIS przedstawia rys. 3.



Rys. 2. Wygląd ogólnej klawiatury specjalizowanej

Program nadzorczy wczytany jest do pamięci RAM od adresu 0500H do 0DFFH. Od adresu OE00H do 0FFFH znajduje się obszar pamięci RAM-VIDEO, który jest bezpośrednio wyświetlany na monitorze. Taka organizacja monitora pozwala na proste wykorzystanie monitora do konwersacji użytkownika z mikrokomputerem oraz wyświetlenie informacji przeznaczonych dla podróżnych.

W wersji przeznaczonej do realizacji systemu MIS, PSPD-90 dysponuje pamięcią RAM o pojemności 64 kB, z czego 3 kB zajmują programy użytkowe.

Oprogramowanie użytkowe systemu MIS składa się z programu nadzorczego oraz podprogramów pomocniczych, które działają z wykorzystaniem danych zawartych w RAM-ie oraz na dyskach elastycznych.

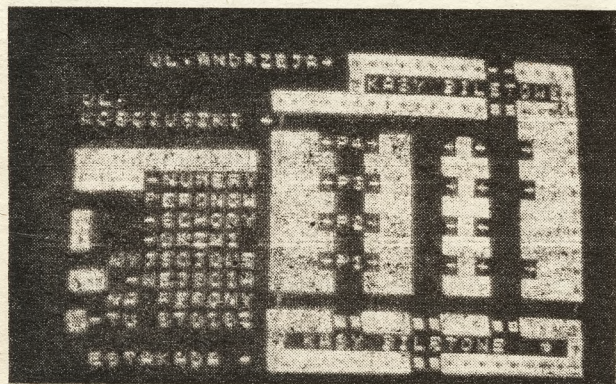
W pierwszej wersji systemu jest wykorzystywane 36 kB pamięci RAM, do której są wprowadzone informacje opisane w języku polskim.

Informacje w językach obcych są przechowywane na dyskietkach, przy czym jedna z nich zawiera dane o pociągach odjeżdżających z Katowic poza granice kraju, na drugiej umieszczono informacje o pociągach przyjeżdżających do Katowic.

Informacje z dyskietek są odczytywane do bufora w RAM-ie sekwencyjnie w zależności od tego, jakiej informacji zażądał podróżny-operator.

3. Przebieg programu

W stanie wyjściowym po włączeniu zasilania, na monitorze jest wyświetlany orientacyjny schemat dworca PKP Katowice Osobowa (fot. 1).



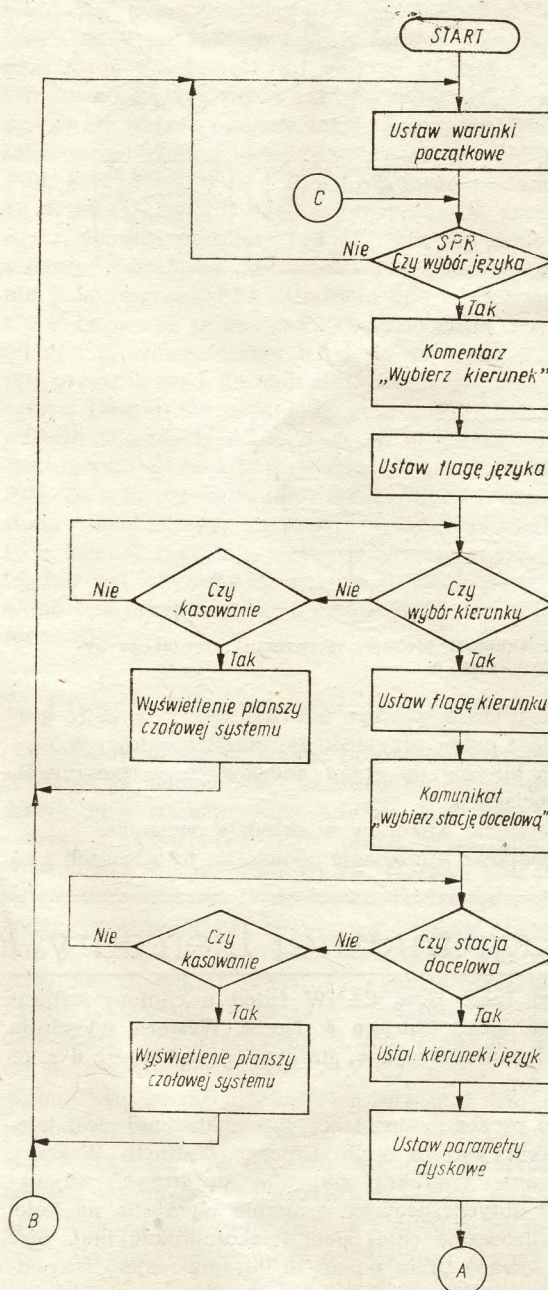
Fot. 1. Przykład informacji podawanej na monitorze

W pamięci RAM znajdują się: program nadzorczy, handlery urządzeń zewnętrznych, programy użytkowe i pomocnicze oraz informacje o pociągach w języku polskim

Procesor kontroluje stan klawiatury. W przypadku wybrania dowolnego klawisza program sprawdza, czy operator wybrał klawisz zgodnie z sekwencją sygnałów sterujących generowanych z klawiatury. Od tego momentu na monitorze pojawiają się komentarze ułatwiające podróżnemu-operatorowi wybranie klawiszy w odpowiedniej kolejności.

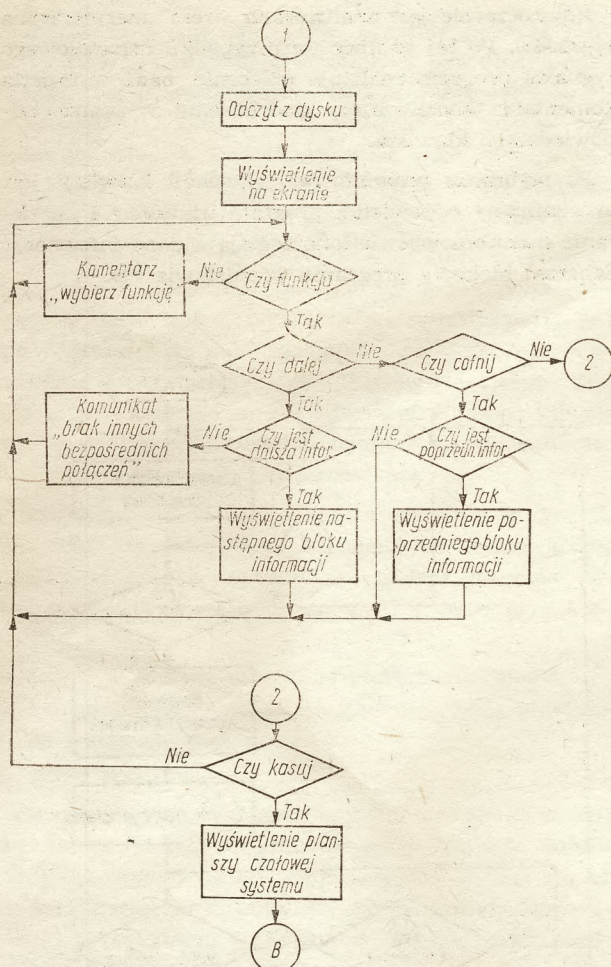
Równocześnie jest analizowana „treść” merytoryczna sygnałów. Po tej analizie (w przypadku prawidłowego sygnału) program realizuje polecenie, bądź wyświetla komentarz umożliwiający podróżnemu wybranie odpowiedniego klawisza.

Po wybraniu prawidłowej sekwencji klawiszy jest uruchamiany odpowiedni program użytkowy i na ekranie monitora wyświetlone zostają żądane informacje. Schemat blokowy programu przedstawia rys. 4.



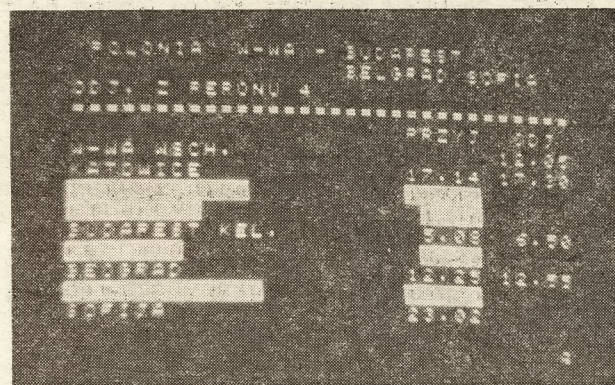
Rys. 4. Schemat blokowy programu sterującego systemu MIS (część 1)

Opisany system pracuje na stacji Katowice Osobowa od ośmiu miesięcy i służy do udzielania informacji o dwunastu parach pociągów międzynarodowych przejeżdżających przez stację. Informacje podawane przez system obejmują:

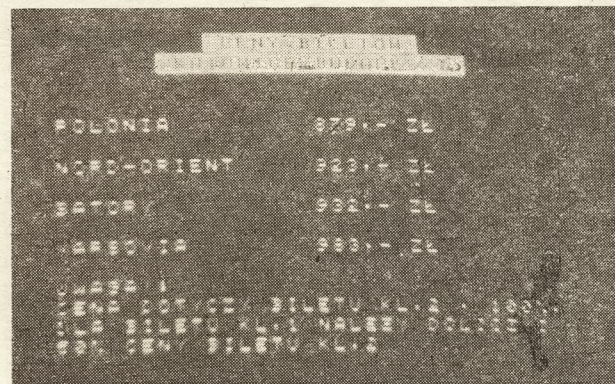


Rys. 4a. Schemat blokowy programu sterującego systemu MIS (część 2)

- dane o trasie pociągu z zaznaczeniem przejazdów granicznych i czasu przyjazdu do stacji docelowych,
 - ceny biletów do stacji docelowych w poszczególnych pociągach,
 - zestawienie wagonów w składzie pociągów.
- Przykładowe informacje podano na fotografiach 2 i 3.



Fot. 2.



Fot. 3.

W trakcie eksploatacji systemu w zasadzie nie stwierdzono usterek w jego działaniu, pomijając uszkodzenia klawiatury przez pseudopodróżnych. Stwierdzono jednak, że konieczność korzystania z dysków elastycznych podczas wyświetlania informacji w językach obcych jest dużym mankamentem systemu, stąd też opracowuje się jego drugą wersję wykorzystując tylko 8 kB pamięci RAM. Wersja ta nie wymaga współpracy z dyskami elastycznymi.

Z zagranicznej literatury fachowej

Petersen L.L.: How C&NW filled a communications gap. Jak kolej Chicago & North Western wypełniła lukę telekomunikacyjną. Railway Age 1985 nr 6 s. 65—66, 1 fot.

Opisano proces modernizacji informatycznej sieci telekomunikacyjnej na kolei Chicago & North Western. Zaniechanie produkcji napędów dyskowych używanych w dotychczasowym systemie wymusiło na kolei przeanalizowanie całej sieci telekomunikacyjnej. Sieć eksploatowana przez ponad 10 lat, zawierając dwa podstawowe systemy transmisji została zastąpiona przez System Sterowania Przepływem Informacji (MSS), wyposażony m.in. w 7860 monitorów ekranowych. Przedstawiono wyposażenie systemu i jego zalety. Omówiono problemy, które wystąpiły przy jego uruchamianiu.

Akita K.: Practical Use of computerized interlocking system „SMILE” in JNR. Praktyczne zastosowanie

skomputeryzowanego systemu blokady „SMILE” na Japońskich Kolejach Państwowych (JNR). Japonase Railway Engineering 1985 nr 6 s. 21—24, 3 rys. 2 tab. 5 fot. bibliogr. 3 poz.

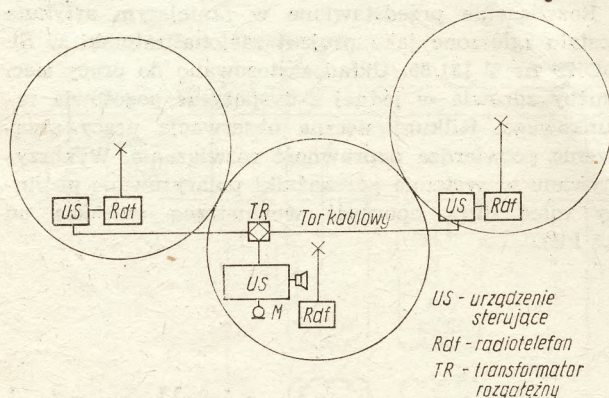
Po trzyletnich próbach terenowych na kolejach japońskich oddano do eksploatacji w marcu 1985 r. na stacji Higashi-Kanagawa bezpieczny wieloprocesorowy system wyposażenia blokady — „SMILE”, który steruje sygnalizatorami i zwrotnicami w rejonie stacji i ustawia drogi przebiegów dla pociągów. Przedstawiono funkcje i konfigurację systemu „SMILE”. Omówiono technologię „fail-safe”, opartą na mikroprocesorowym podsystemie bezpiecznym, w razie uszkodzenia wykorzystującym potrójną redundancję modułową z zastosowaniem mikroprocesora INTEL 8085 i szybkiego komparatora „fail-safe”. Opisano stanowisko operatora systemu oraz określono efekty wprowadzenia blokady mikroprocesorowej współpracującej z systemem dyspozytorskim.

Zwiększenie zasięgu w radiowych sieciach liniowych

Zgodnie z warunkami i zasadami tworzenia sieci radiotelefonicznych, określonymi przez Państwową Inspekcję Radiową w sieciach liniowych w paśmie 150 MHz dopuszczalna moc wielkiej częstotliwości wynosi 5 W, a wysokość zawieszenia anten nie może przekraczać 25 m. Przedstawione warunki określają zasięgi sieci liniowych, stąd też wzdłuż niektórych szlaków kolejowych oraz drogowych brak jest ciągłości zasięgu radiowego. Radiotelefony stacjonarne radiowych sieci służby zdrowia są instalowane w pomieszczeniach pogotowia ratunkowego, a służby SOK w budynku wartowni bądź oddziału operacyjnego. Odległości między takimi punktami nie pozwalają na ciągłość w nawiązaniu łączności radiowej. Prawie wszystkie kolejowe radiowe sieci liniowe pracują w systemie simpleks. Mimo że dla tego rodzaju pracy nie jest zalecana współpraca z siecią telefoniczną, w Sl. DOKP zdecydowano się na opracowanie i wypróbowanie urządzenia sterującego, które umożliwi zwiększenie zasięgu w danym kierunku o $40 \div 50$ km.

1. Zasada pracy urządzenia sterującego

Zasada pracy urządzenia sterującego, zapewniającego na danym kierunku funkcję sterowania oraz transmisji rozmowy, została przedstawiona na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat blokowy

Wszystkie z wymienionych wyżej czynności są realizowane po jednej parze przewodów w kablu dalekosiębnym lub lokalnym. Schemat ideowy urządzenia został przedstawiony na rysunku 2. Do wysterowania odległego punktu przekaźnikowego wykorzystano napięcie 24 otrzymywane z zasilacza 24 V prądu stałego, stosowanego do zasilania urządzeń selektorowych „Selton”.

2. Opis pracy urządzenia

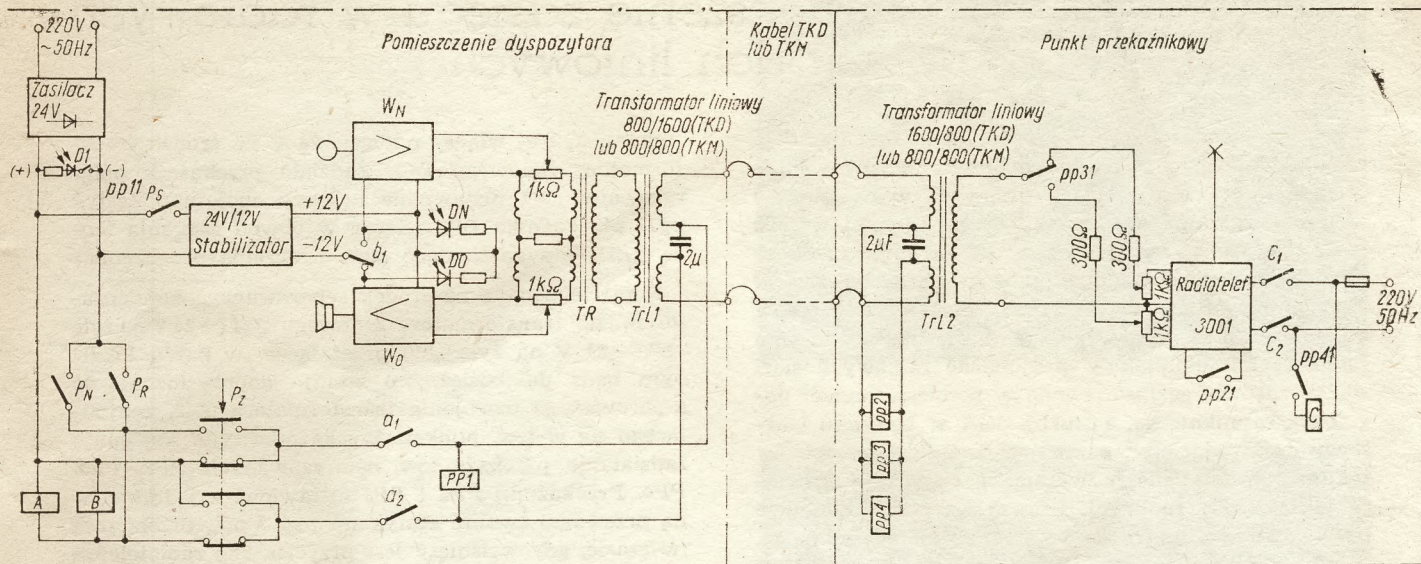
Włączenie urządzeń należy rozpocząć od włączenia przyciskiem stabilnym P_s wzmacniacz nadawczo-odbiorczych (W_N i W_O). Kolejno należy wcisnąć niestabilny przycisk P_R (ręczny) bądź P_N (nożny), co powoduje wzbudzenie przekaźników A i B. Przekaźnik B zestykiem b_1 przełączy wzmacniacze z kierunku odbioru na nadawanie w czasie, gdy przycisk niestabilny P_R (bądź P_N) jest wcisnięty. Przekaźnik A ze-

stykami a_1 i a_2 włączy napięcie 24 V na środek transformatora liniowego T_{r11} . Zadziała przekaźnik polaryzowany PP1 (ustawienie kotwicy obojętne). Zestyk pp11 przekaźnika PP1 włączy w obwód zasilania diodę LED — sygnalizującą stan załączenia urządzenia.

Napięcie podane na środek separowanego kondensatorem 2μF transformatora liniowego T_{r11} (+24 V na żyłę „a”, —24 V na żyłę „b”) przez łączę (w kablu lokalnym bądź dalekosiębnym) zostaje doprowadzone do separowanego uzwojenia transformatora T_{r12} , znajdującego się w tzw. punkcie przekaźnikowym. Następuje zadziałanie przekaźników polaryzowanych PP2, PP3, PP4. Przekaźniki PP2 i PP3 (ustawione z jednostronną przewagą) swoimi zestykami pp_{21} i pp_{31} przełączają (w czasie, gdy wciśnięty jest przycisk P_R) radiotelefon z pozycji odbiór na nadawanie. Jednocześnie przekaźnik polaryzowany PP4 zestykiem pp_{41} włącza zasilanie 220 V na cewkę przekaźnika C. Przekaźnik C zestykami c_1 i c_2 włącza radiotelefon do sieci 220 V. Układ jest przygotowany do nadania informacji przez dyspozytora. Dyspozytor zwalniając przycisk P_R lub P_N powoduje odłączenie napięcia 24 V w całym obwodzie sterującym. Zwalniają przekaźniki: A, B, PP1, PP2, PP3. Zestyki przekaźników A, B, PP2, PP3 wracają do stanu zasadniczego, natomiast zestyki przekaźników PP1, PP4, C pozostają w stanie przełączonym. Radiotelefon jest włączony do sieci zasilającej 220 V, a cały układ jest przygotowany u dyspozytora do odbioru informacji.

3. Prowadzenie rozmowy przez radiotelefon

Włączony układ w stanie zasadniczym transmituje rozmowę z odbiorcą radiotelefonu przez dzielnik, zestyk pp_{31} , transformator liniowy T_{r12} , łączę symetryczne, transformator T_{r11} , układ rozgałęźnika TR, wzmacniacz W_O do dyspozytora. W razie konieczności przekazania informacji do środka ruchomego, wyposażonego w radiotelefon, dyspozytor naciska przycisk P_R (lub P_N). Zadziałają przekaźniki A, B. Przekaźnik B zestykiem b_1 włącza zasilanie na wzmacniacz W_N kierunku nadawania, wyłączając zasilanie wzmacniacza odbiorczego W_O . Przekaźnik A podaje swoimi zestykami a_1 i a_2 napięcie stałe 24 V przez T_{r11} na łączę. Wzbudzenie cewki przekaźnika PP1 tym samym kierunkiem napięcia nie zmienia stanu zestyku pp_{11} . W sterowanym punkcie radiotelefonicznym ze środka T_{r12} zostaną wzbudzone przekaźniki PP2, PP3, PP4. Zestyk pp_{21} zmienia stan radiotelefonu z odbioru na nadawanie, natomiast zestyk pp_{31} doprowadza sygnał z linii na wejście nadajnika radiotelefonu. Doprowadzenie napięcia tego samego kierunku do cewki przekaźnika PP4 nie zmienia położenia zestyku pp_{41} . Dyspozytor przekazuje informację do odległego środka ruchomego, wyposażonego w radiotelefon przez: mikrofon, wzmacniacz W_N , punkt rozgałęźny TR, transformator liniowy T_{r11} , łączę T_{r12} , zestyk pp_{31} , dzielnik napięciowy, wejście nadajnika radiotelefonu. Po przekazaniu informacji dyspozytor zwalnia przycisk P_R , układ wraca do stanu nasłuchu z linii.



4. Wyłączenie układu

Wciśnięcie przycisku P_R (lub P_N), a następnie P_Z powoduje w następstwie zdalne wyłączenie radiotelefonu oraz układu. Na T_{r1} następuje podanie odwrotnie spolaryzowanego napięcia 24 V „—” na żyłę a, „+” na żyłę b. Zestyki przekaźników $PP1$ i $PP4$ zmieniają położenie. Zestyk $pp1$ przekaźnika $PP1$ po stronie dyspozytorskiej wygasi diodę elektroluminescencyjną $D1$, zestyk $pp41$ przekaźnika $PP4$ rozłączy zasilanie cewki przekaźnika C , który zwolni i wyłączy radiotelefon. Bardzo istotnym elementem rozłączania jest jego kolejność, a mianowicie najpierw należy zwolnić przycisk P_R (lub P_N), a następnie P_Z . W przeciwnym wypadku układ nie zostanie wyłączony. W następnej kolejności wyłączyć przyciskiem P_S z sieci prądu przemiennego 220 V zasilacz wzmacniaczy.

Rozwiązanie przedstawione w niniejszym artykule zostało zgłoszone jako projekt racjonalizatorski w SI. DOKP nr T 131/85. Układ zastosowano do pracy sieci służby zdrowia w jednej z dyspozytur pogotowia ratunkowego. Kilkumiesięczna obserwacja pracy urządzenia potwierdza poprawność rozwiązania. Wykorzystywane w systemie przekładniki polaryzowane powinny mieć dużą oporność wewnętrzną (większą od 2,5 kΩ).

mgr inż. HENRYK PTAK
ZWUS Katowice

System do pomiaru wolnej długości torów kierunkowych na górkach rozrządowych — SKT-1 został opracowany przez ZWUS Katowice. Prace nad systemem rozpoczęto w 1983 r. badaniami przetwornika torowego EAD-1 na stacji Lublin-Tatary.

W 1984 r. wykonano model systemu składający się z dwóch przetworników torowych EAD-1 i mikroprocesorowej części przetwarzającej. Model ten w końcu 1984 r. i na początku 1985 r. przechodził badania eksploatacyjne na stacji Łazy, które pozwoliły na podjęcie decyzji przez Ministerstwo Komunikacji o wyposażeniu w ten system stacji Wrocław-Brochów. System SKT-1 został przekazany do eksploatacji na stacji Wrocław-Brochów w lipcu 1985 r. W grudniu 1985 r.

System SKT-1 uzyskał dopuszczenie Komisji Oceny Wyróbów do stosowania na PKP i będzie instalowany na stacjach rozrządowych PKP przekazywanych do eksploatacji w najbliższych latach.

1. Zastosowanie

Automatyzacja procesu grawitacyjnego rozrządzenia na górze rozrządowej wymaga — dla potrzeb regulacji prędkości odpręgów — między innymi, systemu do pomiaru wolnej długości torów kierunkowych. Wolna długość toru jest liczona od złącza izolowanego za hamulcem docelowym do ostatniego wagonu stojącego na torze kierunkowym. Informacje o wolnych długościach torów wraz z parametrami biegowymi odpręgów, prędkościami odpręgów, prędkością i kierunkiem wiatru umożliwiają automatyczne sterowanie hamulcami torowymi docelowymi wg metody tzw. „strzału do celu”. System SKT-1 jest wyposażony w monitor przedstawiający graficzny obraz wszystkich torów kierunkowych stacji wraz z aktualną sytuacją ruchową, co pozwala również na korzystanie z jego wskazań przy sterowaniu ręcznym (przyciski hamuj, luzuj) oraz półautomatycznym (przyciski zadawania prędkości wyjazdowej z hamulca) hamulcami docelowymi. System SKT-1 może być również stosowany na stacjach wyposażonych tylko w hamulce torowe odstępowe; eliminuje wtedy błędy wynikające z subiektywnej oceny odległości do stojących na torach kierunkowych odpręgów. Ma to znaczenie przede wszystkim w przypadku ograniczonej widoczności, a więc w porze nocnej, przy opadach śniegu, mgłę itp.

2. Zasada działania

Uproszczony schemat blokowy urządzeń systemu SKT-1 jest podany na rysunku 1. Elementem pomiarowym systemu SKT-1 jest przetwornik torowy. Każdy

tor kierunkowy jest wyposażony w osobny przetwornik torowy EAD-1.

Obwód toru kierunkowego jest zasilany stabilizowanym prądem z przetwornika torowego dzięki zastosowaniu opornika R i stabilizatora napięcia przemiennego.

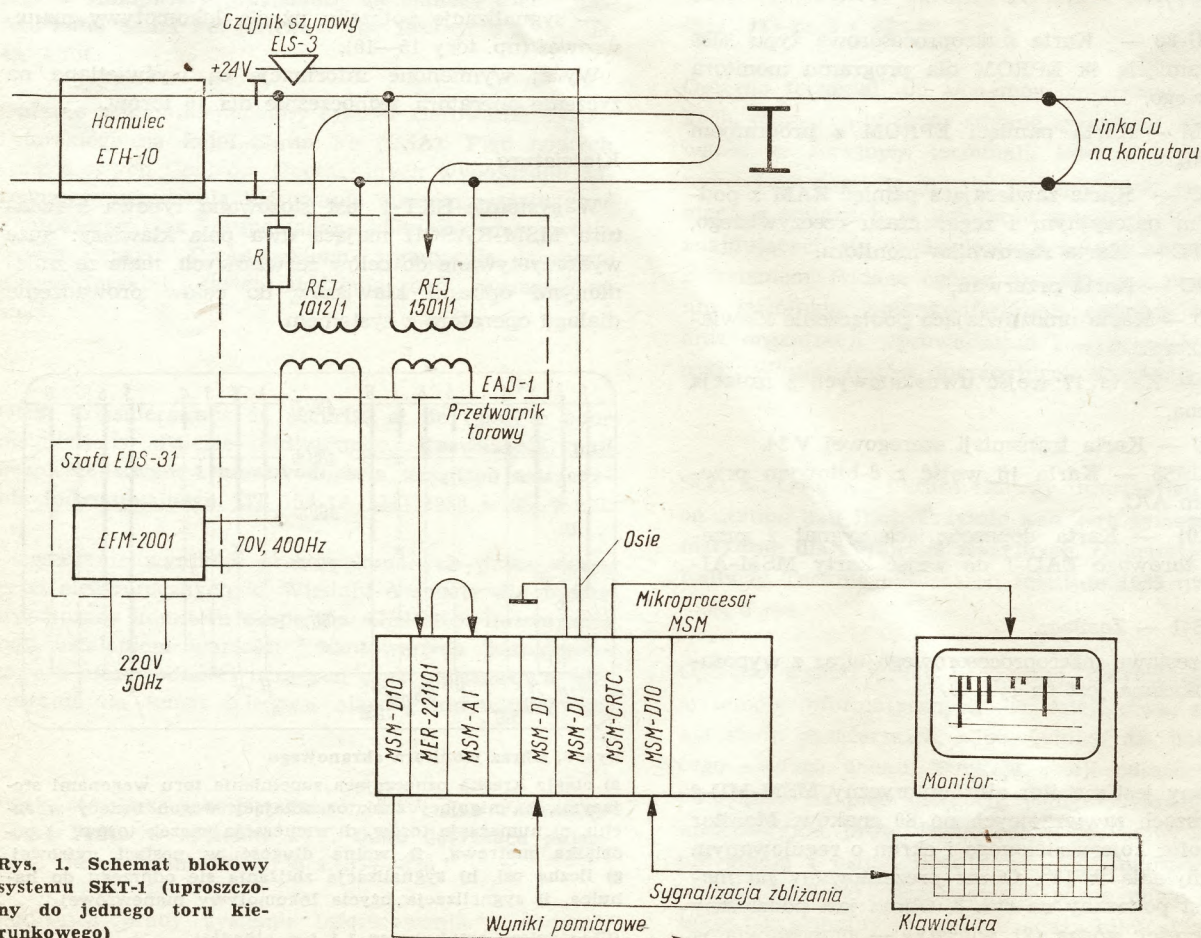
Na wyjściu przetwornika torowego pojawia się sygnał napięcia przemiennego 400 Hz o amplitudzie proporcjonalnej do wolnej długości toru. Sygnał ten, po wyprostowaniu w układzie dopasowującym MER-221101, jest podawany na jedno z 16 wejść analogowych mikroprocesora. Mikroprocesor wykonuje cyklicznie pomiary napięć przetworników torowych wszystkich 16 torów, analizuje je i wybiera pomiary obciążone najmniejszym błędem.

System mikroprocesorowy dokonuje również oceny prędkości poruszania się odpręgu. Odpręg o prędkości mniejszej od 0,5 m/s jest uważany za stojący.

Informacje o stojących odpręgach są cyklicznie wysyłane do systemu automatycznego sterowania hamulcami torowymi, za pomocą transmisji szeregowej V 24.

Na monitorze ekranowym systemu SKT-1 jest wyświetlana zajętość torów kierunkowych i są określone miejsca, w których znajdują się odpręgi będące w ruchu.

Każdy z torów kierunkowych może być wyposażony dodatkowo w czujnik szynowy ELS-3, wykrywający przejazd osi. Osie są zliczane przez mikroprocesor dla każdego toru osobno, a po pomnożeniu przez statystyczną wartość 5 m i porównaniu z zajętością toru, mikroprocesor wydaje w razie potrzeby polecenie użycia lokomotywy manewrowej w celu zlikwidowania



Rys. 1. Schemat blokowy systemu SKT-1 (uproszczony do jednego toru kierunkowego)

wania przerw między odpręgami. Dodatkowo do systemu można wprowadzić dwustanowe informacje o zbliżaniu się odpręgu do hamulca. Informacje te są również wyświetlane na monitorze pod odpowiednimi torami.

3. Budowa

System SKT-1 składa się z urządzeń zewnętrznych — przetworników torowych EAD-1 produkowanych przez ZWUS oraz wewnętrznych — kompletnego zestawu mikroprocesorowego MSM firmy IMPOL, do którego oprogramowanie użytkowe i kartę dopasowania wykonuje ZWUS i szafy zasilającej EDS-31 produkowanej przez ZWUS.

Przetwornik torowy EAD-1

Schemat przetwornika jest pokazany na rys. 1. Typowe transformatory REJ nie wymagają wyjaśnień. Rezystor R, dzięki dużej impedancji w stosunku do pętli toru stabilizuje prąd torowy, a odpowiednia jego konstrukcja umożliwia kompensację wpływu temperatury otoczenia na działanie przetwornika.

Kompletny zestaw mikroprocesorowy MSM

Zestaw MSM jest systemem mikroprocesorowym modułowym. W skład kompletnego zestawu wchodzi:

Kaseta z kartami

Poszczególne karty wtykowe o wymiarach 100 × 160 mm (format EUROPA) umieszczone są wraz z zasilaczem w kasecie. Kaseta dla potrzeb SKT-1 ma następujące karty:

MSM-CPU-80 — Karta mikroprocesorowa typu 8080 wraz z pamięcią 4k EPROM dla programu monitora i serwisowego,

MSM-ROM — Karta pamięci EPROM z programem użytkowym,

MSM-RTC — Karta zawierająca pamięć RAM z podtrzymaniem baterijnym i zegar czasu rzeczywistego,

MSM-CRTC — Karta sterownika monitora,

MSM-ITSC — Karta przerw,

MSM-DIO — Karta umożliwiająca podłączenie klawiatury i drukarki,

MSM-DI — Karta 17 wejść dwustanowych z izolacją galwaniczną,

MSM-DIO — Karta transmisji szeregowej V 24,

MSM-AI-16S8 — Karta 16 wejść z 8-bitowym przetwornikiem A/C,

MER-221101 — Karta dopasowująca sygnał z przetwornika torowego EAD-1 do wejść karty MSM-AI-16S8,

MSM-SPS-1 — Zasilacz.

Kaseta zestawu mikroprocesorowego wraz z wyposażeniem pokazana jest na rys. 2.

Monitor

Stosowany jest monitor alfanumeryczny MSM-MD-2 o 25 wierszach zawierających po 80 znaków. Monitor ma luminofor koloru zielonego i ekran o regulowanym kącie nachylenia $\pm 15^\circ$. Obraz prezentowany na monitorze jest pokazany na rys. 3. Obraz jest podzielony na dwie części: górną (21 wierszy) — przedstawia w

sposób analogowy sytuację ruchową na 16 torach kierunkowych na tle podziałki metrowej (0-480 m) i numerów torów, natomiast dolna (4 wiersze) — stanowi pole dialogu operatora z systemem.

MSM-SPS
MSM-CPU-80
MSM-ROM
MSM-RTC
MSM-DIO
MSM-CRTC
MSM-ITSC
MSM-DI
MSM-DI
MER-221101
MSM-AI
MSM-DIO

Rys. 2. Kaseta zestawu mikroprocesorowego wraz z kartami

Ponadto w dolnej części monitora jest możliwe wyświetlenie:

— wolnej długości torów do 1000 m w postaci cyfrowej (tory 01—04),

— liczby osi (do 256), które wjechały na każdy z torów (tory 05—08),

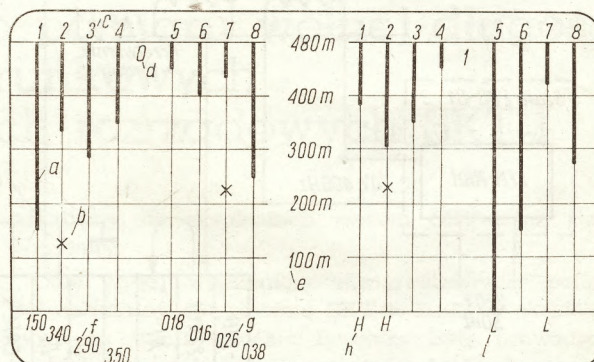
— sygnalizacji zbliżania się odpręgu do hamulca (np. tory 11—14),

— sygnalizację potrzeby użycia lokomotywy manewrowej (np. tory 15—18).

Wyżej wymienione informacje są wyświetlane na życzenie operatora jednocześnie dla 16 torów.

Klawiatura

W systemie SKT-1 jest stosowana typowa klawiatura MSM-KASCII mająca dwa pola klawiszy: duże wykorzystywane do celów serwisowych, małe ze zmienionymi opisami klawiszów do celów prowadzenia dialogu operatora z systemem.



Rys. 3. Obraz monitora ekranowego

a) ciągła kreska oznaczająca wypełnienie toru wagonami stojącymi, b) migający znak oznaczający wagon będący w ruchu, c) numeracja torów, d) numeracja wiązek torów, e) podziałka metrowa, f) wolna długość w postaci cyfrowej, g) liczba osi, h) sygnalizacja zbliżania się odpręgu do hamulca, i) sygnalizacja użycia lokomotywy manewrowej

(Ciąg dalszy artykułu na 3 i 4 s. okładki)

Z zagranicznej literatury fachowej

Armstrong J.: Razvitie sistem sčityvania nomerov vagonov. **Rozwój systemów czytywania numerów wagonów.** Żelazne Dorożi Mira 1985 nr 6 s. 16–19.

Na kolejach amerykańskich trwają próby stworzenia jednolitego standardowego systemu czytywania numerów wagonów. Omówiono 5 nowych, nieoptycznych systemów automatycznego czytywania numerów wagonów: systemu ID, Railocator, Sicarid, Identifier, Reis. Omówiono budowę poszczególnych systemów i ich stosowanie w eksploatacji.

En'o Dż., Devis K.: Mikroprocessornaja tehnologija v oblasti signalizacji. **Technologia mikroprocesorowa w dziedzinie sygnalizacji.** Żelazne Dorożi Mira 1985 nr 6 s. 2–4.

Omówiono możliwości wykorzystania nowych osiągnięć w dziedzinie techniki obliczeniowej, również mikroprocesorów, w systemach zabezpieczenia ruchu kolejowego. Rozpatrzono na ile mikroprocesory odpowiadają poziomowi działającego obecnie systemu sygnalizacji. Podkreślono niezbędność znajomości przez specjalistów zagadnień oprogramowania.

Malone F.: Computers come to the aid of Santa Fe supers. **Komputery przychodzą do pomocy kierownictwu kolei Santa Fe.** Railway Age 1985 nr 5 s. 42–43, 45, 2 fot.

Opisano skomputeryzowany system kierowania dyspozytorskiego na kolei Santa Fe (USA). Pięć nowych Oddziałowych Centrów Operacyjnych wyposażono zarówno w urządzenia kierowania ruchem wspomagane komputerem, jak i wspomagane komputerem wywoływanie drużyn. Przedstawiono organizację łączności dyspozytorskiej i system śledzenia ruchu pociągów na sieci.

ORE: Considérations de sécurité et de fiabilité pour installations d'alerte individuelle. **Rozważania nad bezpieczeństwem i niezawodnością urządzeń ostrzegania indywidualnego.** DT 158 (A 158) 1983 s. 36, 6 zał.

Streszczenie wyników prac wykonanych przez stację prób elektronicznych w Wiedniu-Arsenale dla i przy współpracy komitetu ekspertów ORE 158. Rozważania nad ustaleniem wartości kwantowanych bezpieczeństwa i niezawodności urządzeń oraz podstawowe rozważania na temat teledycji alarmu indywidualnego.

Beck M.: Das Arbeitsverfahren FIV. Die Fahrzeugdaten. **Praca w systemie FIV. Dane dotyczące pojazdów.** Deine Bahn 1985 nr 6 s. 334–338.

Podstawą pracy systemu informowania i awizacji (FIV) są dane dotyczące pojazdów. Przedstawiono spo-

sób zbierania i ujmowania danych o pojazdach będących w ruchu. Aktualizowanie informacji oraz sposób przechowywania i zabezpieczania danych techniczno-ruchowych danego rejonu.

Lennig R., Hunger P., Seifert G.: Die zentrale elektronische Wagenkartei (ZEWAK). **Elektroniczna centralna kartoteka wagonów (ZEWAK).** Schienenfahrzeuge 1985 nr 5 s. 245–249.

Centralna kartoteka wagonowa zawiera techniczne i ekonomiczne dane o wagonach i jest podstawą gospodarki wagonami towarowymi i służbowymi DR. Informacje o wagonach można uzyskać w formie tabulogramu. Nośnikami danych są taśmy magnetyczne i taśmy dziurkowane odczytywane przez maszynę. Zagadnienie aktualizowania danych ZEWAk w zakresie „wejścia i wyjścia” wagonów. Kontrola czasu postoju wagonów na bocznicach.

Okahara M.: Development of intelligent terminal for freight information systems. **Opracowanie inteligentnego terminala dla systemów informacji o ładunkach.** Quarterly Reports Railway Technical Research Institute 1985 nr 3 s. 85–88, 5 rys.

Opisano terminal dla systemów informacji o ładunkach, opracowany przez zmianę systemów oprogramowania, w seryjnym terminalu inteligentnym. Głównymi funkcjami terminala jest przetwarzanie informacji o zmianach w położeniu wagonów towarowych znajdujących się w eksploatacji i komunikowaniu się z systemem. Podano ogólne rozważania o projektowaniu terminala, opis konfiguracji systemu terminala oraz organizacji wprowadzania i wyprowadzania danych. Wyniki testów operacyjnych terminala.

Seki E., Goto K.: Future railway information systems on station activities. **Przyszłe kolejowe systemy informatyczne dla czynności stacyjnych.** Quarterly Reports Railway Technical Research Institute 1985 nr 2, s. 55–58, 5 rys.

Opisano wyniki pracy badawczej, dotyczącej analizy systemów informatycznych dla kolejnictwa, zwłaszcza dla stacji pasażerskich, odpowiednich dla nadchodzącego nowego wieku. Funkcje stacji pasażerskich są podzielone na pięć kategorii: usługi biletowe, obsługa informacyjna, prowadzenie ruchu pociągów, zarządzanie stacją i usługi dodatkowe. Przeanalizowano powyższe funkcje i proponowane różne nowe systemy, takie jak globalny system sprzedaży biletów systemem zapewnienia informacji i inne.

Malone F., Cabooses: The end is in sight. **Wagony służbowe. Koniec jest bliski.** Railway Age 1985 nr 2 s. 27, 5 fot.

Badania potwierdziły, że pociągi jeżdżą bezpiecznie bez wagonów służbowych. Sygnalizowanie i kontrolę przejmują wówczas urządzenia elektroniczne umieszczone w lokomotywie, w końcu pociągu i w torze lub w instalacjach przytorowych. Rezygnacja z wagonów służbowych daje poważne oszczędności, gdyż koszty utrzymania i eksploatacji wagonu służbowego wynoszą 65—70 centów na milę. Zamiana 27 tonowego wagonu na 37 funtowy sygnalizator przynosi dodatkowe oszczędności. Przejście konduktora do przodu pociągu poprawia warunki obserwacji pociągu. Podano informacje o podobnych pracach w Kanadzie, uwzględniających bezpieczeństwo ruchu, niezawodność, energooszczędność, eliminację niezbędnych zatrzymań pociągów itp.

Takei D.: Videotex Information System and Credit System connecting with MARS-301 of JNR. **Podłączenie systemu informacyjnego Videotex i systemu kredytowego do systemu sprzedawania biletów MARS-301 na japońskich kolejach.** Japanese Railway Engineering 1985 nr 2 s. 9—11, 2 rys. 2 fot.

Po opracowaniu wszechstronnego systemu sprzedaży biletów MARS-301 rozpoczęto pracę nad obsługą w zakresie rezerwacji miejsc siedzących i kontroli dostępności wolnych miejsc za pomocą telewizyjnego systemu informatycznego Videotex. Opisano tendencje panujące w rozwoju tego systemu i charakterystykę systemu zastosowanego na kolejach japońskich. Krótki opis systemu sprzedaży biletów z wykorzystaniem kart kredytowych JNR.

Zasygnalizowane w powyższych notkach publikacje, wybrane z zagranicznych czasopism fachowych, mogą być — na żądanie — dostarczone przez Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej Kolejnictwa COBIRTK Warszawa, ul. Chłopskiego 50, tel. 31-470 — w postaci kserokopii lub mikrofilmów za odpowiednią odpłatnością.

Opracowano w BOINTEKoł

Wydawnictwa

Komunikacji i Łączności

polecają:

ZBIGNIEW KOZACZEK

Naprawa kolejowych pojazdów szynowych

Seria: Biblioteka Inżyniera Kolejowego

Wyd. 1, poziom IV, ark. wyd. 15, nakład 1500 egz., cena 120 zł

Książka ma charakter poradnika inżynierskiego, zawiera opisy zadań, struktury, organizowania i zarządzania jednostek zaplecza technicznego zajmujących się naprawami pojazdów szynowych, opisy organizacji stanowisk pracy i procesu technologicznego oraz nowoczesnych metod napraw pojazdów.

Odbiorcy: personel techniczny zakładów naprawczych i jednostek zaplecza technicznego kolei; studenci i uczniowie techników o kierunkach eksploatacji pojazdów szynowych (jako książka pomocnicza).

TADEUSZ DĄBROWSKI

Modele kartonowe wagonów i lokomotyw

Wyd. 1, A4, ark. wyd. 11, nakład 20 000 egz., cena 180 zł

Jest to kolejna pozycja z cyklu książek „Modele kartonowe...”, w której autor omawia zagadnienia związane z projektowaniem i budową modeli kartonowych pociągów. Zawiera niezbędne wiadomości teoretyczne i praktyczne potrzebne modelarzowi do zbudowania np. modeli wagonów chłodni, czteroosiowych, osobowych, lokomotyw spalinowej i elektrycznej, parowozu i zespołów specyficznych dla modelarstwa kolejowego (zestawy kołowe, wózki, nadwozia itp.). Zamieszczone rysunki stanowią dodatkowe źródło wiedzy o konstrukcji tych modeli.

Odbiorcy: młodzież szkolna zrzeszona w klubach LOK, MDK, ZHP oraz wszyscy interesujący się modelarstwem kartonowym.

PRACA ZBIOROWA

Podstawy informatyki w transporcie

Wyd. 2, format A5, nakład 1820 egz., cena 180 zł

Podstawy branżowej informatyki transportu i warunki realizacji systemów informatycznych we wszystkich gałęziach transportu ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb informacyjnych w sferze zarządzania, kierowania i sterowania transportem. Modelowe zastosowania informatyki w transporcie z charakterystyką i analizą efektów rozwiązań już stosowanych. Koncepcja zastosowań informatyki w zarządzaniu transportem w skali makroekonomicznej.

Odbiorcy: kadra kierownicza przedsiębiorstw transportowych, informatycy oraz studenci kierunków transportowych wyższych uczelni ekonomicznych i technicznych.

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki” i w Ośrodku Informacyjnym Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

(ciąg dalszy art. ze strony 174)

Szafa zasilająca

Szafa zasilająca jest wykonywana w dwóch wersjach:

CDS-3101 — do zasilania 2×16 torów kierunkowych,
CDS-3102 — do zasilania 16 torów kierunkowych.

Szafa ma wbudowane w kasetach 19" zasilacze:
EFM-2001 — zasilacz 70 — 80 V, 400 Hz, 100 W dla 16 torów kierunkowych,

EFM-2101 — zasilacz 24 V = , 10 A do zasilania obwodów sygnałów dwustanowych (osie, sygnalizacja zbliżania się odprzegu do hamulca) oraz dodatkowe przełączalne napięcia dla realizacji oświetlenia pulpitu
DZIEŃ/NOC.

4. Charakterystyka techniczna

Funkcje

— pomiar wolnej długości torów kierunkowych i jej prezentacja na monitorze w sposób cyfrowy i analogowy z rozróżnieniem odprzegów stojących ($V \leq 0,5$ m/s) i będących w ruchu,

— zliczanie osi wjeżdżających na poszczególne tory kierunkowe i prezentacja stanu osi na monitorze,

— wydawanie zleceń na użycie lokomotywy manewrowej,

— dostarczanie informacji o wolnej długości torów do systemu automatycznego sterowania hamulcami docelowymi HAD,

— sygnalizacja zbliżania się odprzegów do humulców docelowych,

— serwisowe umożliwiające obserwacje i analizę pracy samego systemu (autotest).

Zdolności pomiarowe

Wielkość stacji	16 ÷ 32 tory kierunkowe
Długość torów	max 1000 m
Odporność podtorza	min. 0,8 Ω km
Dokładność pomiarowa	± 12 m dla 0—100 m ± 20 m dla 100—200 m powyżej 200 m $\pm 10\%$ od wartości pomiarowej przy podanej oporności podtorza.
Zakres temp. pracy	0 ÷ 50°C dla mikroprocesora i urządzeń zasilających —40 ÷ + 70 dla przetworników torowych i czujników szynowych + 10%
Zasilanie	220 V — 50 Hz z sieci, — 15%
Pobór mocy	przetwornik torowy EAD-1 ok. 3,5 VA dla 400 Hz, — zestaw mikroprocesorowy maks. 250 VA, — szafa zasilająca EDS-31 maks. 500 VA,
Oprogramowanie	— systemowe SKT-1 standardowe, — systemowe SKT-1 specjalne dla małych, oporności podtorza, — serwisowe.

(cd. na 4 s. okł.)

AUTOMATYKA KOLEJOWA

MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

PL ISSN 0137-2858 — Indeks 35192

Rok IX (XXXIII) Sierpień 1986

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa

UKD:621.398.002

STANISŁAW MAKOWSKI — **Zamierzenia rozwoju produkcji urządzeń srk w Zakładach Wytwórczych Urządzeń**, Automatyka Kolejowa, rok IX (XXXIII), nr 8/1986, s. 153

Zapotrzebowanie PKP na urządzenia sterowania ruchem, produkowane przez Zakłady Wytwórcze Urządzeń Sygnalizacyjnych w Katowicach. Dotychczasowe możliwości produkcyjne ZWUS. Przykłady rozwiązywania w zakładach problemów organizacyjno-technicznych i technologicznych. Wdrażanie postępu technicznego. Zamierzenia rozwojowe.

UKD:621.394.1

ANDRZEJ JANUKANIS, STANISŁAW GAGO — **Niektóre problemy ruchu telegraficznego w sieci łączności PKP**, Automatyka Kolejowa, rok IX (XXXIII), nr 8/1986 r., s. 155

Techniczne braki kolejowej łączności telegraficznej. Badania COB i RTK w celu poprawy działania sieci bez kosztownych inwestycji. Wnioski dotyczące usprawnienia organizacji procesu telegraficznego.

UKD:654.17.003.35

WŁADYSŁAW GAŚIOREK, MACIEJ PUCHŁA — **Konstruowanie obrazu urządzeń stanów na monitorze semigraficznym w systemie srk**, Automatyka Kolejowa, rok IX (XXXIII), nr 8/1986 r. s. 157

Prezentacja oryginalnej metody zastosowanej przy generowaniu obrazów sytuacji ruchowej i stanu urządzeń srk na ekranie monochromatycznego monitora ALFA 3114.

UKD:621.315.1:625.111

PUCHAŁSKI TADEUSZ — **Możliwość szkodliwego oddziaływania linii elektroenergetycznych średniego napięcia zawieszonych na wspólnych konstrukcjach wspornych z siecią trakcyjną na obwody srk**, Automatyka Kolejowa, rok IX (XXXIII), nr 8/1986 r., s. 160

Omówienie własności linii elektroenergetycznych sn ze względu na oddziaływanie na obwody srk, dopuszczalne wartości prądów na linii sn obcych napięć w obwodach torowych srk i indukowanych SEM. Inne rodzaje szkodliwego oddziaływania linii sn na układy srk i środki zaradcze.

UKD:656.228.003.35

JERZY STAWICKI, BERNARD SZYGUŁA — **Mikrokomputerowy system informacji o pociągach międzynarodowych**, Automatyka Kolejowa, rok IX (XXXIII), nr 8/1986 r. s. 167

Zasady, budowa i działanie mikrokomputerowego systemu informacji o pociągach międzynarodowych (MIS) kursujących przez Katowice, opracowanego przez pracowników sekcji tamtejszego Okręgowego Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji.

(dokończenie z 3 strony okł.)

5. Serwis

Urządzenia przytorowe nie wymagają żadnego serwisu, z wyjątkiem kalibracji wykonywanej przy uruchamianiu systemu, a polegającej na dopasowaniu za pomocą potencjometru wskazań cyfrowych wolnej długości do rzeczywistej wolnej długości w terenie. Urządzenia kompletnego zestawu mikroprocesorowego wymagają jedynie kontroli raz na rok pod względem zapylenia i ewentualnego oczyszczenia kart.

W przypadku uszkodzenia zakłada się, że na stacji dokonuje się tylko wymiany monitora, klawiatury lub kompletnej kasety. W tym celu na stacje dostarcza się zawsze dodatkowy rezerwowany komplet: monitor, klawiatura, kompletny zestaw mikroprocesorowy.

Lokalizację uszkodzenia wewnątrz monitora, klawiatury lub na poszczególnych kartach i w zasilaczu zestawu mikroprocesorowego powinny wykonywać wyspecjalizowane laboratoria działające np. przy odpowiednim DOKP.

W przypadku bardziej skomplikowanych uszkodzeń naprawy są wykonywane przez ZWUS.

Do celów serwisowych oprócz odpowiedniego oprogramowania ZWUS dostarcza następujące przyrządy: EZK-2017 — do sprawdzania karty MSM-A1

EZK-2018 — do sprawdzania karty MER-221101 wraz z kartą MSM-A1

EZK-2019 — do sprawdzania karty MSM-D1

EZK-2020 — do sprawdzania karty MSM-D0

EZK-2013 — bocznik torowy do zwierania szyn przy kalibracji SKT-1.

Testery są dostarczane na osobne zamówienie.

6. Dokumentacja

Szczegółowe informacje dotyczące działania, budowy, parametrów technicznych, projektowania, eksploatacji i serwisu można znaleźć w niżej podanych opracowaniach dostarczanych przez ZWUS.

Dokumentacja techniczno-ruchowa wraz z załącznikami w postaci: DTR-85/SKT-1

— Opisu technicznego szafy zasilającej EDS-31

OT-86/EDS-31

— Opisu technicznego zasilacza EFM-2001 OT-86/EFM-2001,

— Opisu technicznego zasilacza EFM-2101 OT-86/EFM-2101,

— Kompletu opisów poszczególnych podzespołów systemu mikroprocesorowego MSM,

÷ Instrukcji montażu terenowego, regulacji i utrzymania magnetycznego czujnika szynowego typu ELS-3, X-4-75043.

— Wkładka katalogowa WK-86/SKT-1

— bezpłatnie

7. Wyniki badań eksploatacyjnych

W wyniku eksploatacji urządzeń na stacji Wrocław-Brochów w okresie od 1 lipca 1985 do 31 marca 1986 r. stwierdzono:

— dwa systemy SKT-1 przepracowały łącznie ok. 13000 godzin z kilkugodzinną przerwą na usunięcie dwóch drobnych uszkodzeń,

— jednoczesna prezentacja wolnej długości na monitorze i na wyświetlaczach cyfrowych pozwoliła na wybór monitora jako lepszego środka technicznego do prezentacji sytuacji ruchowej na torach kierunkowych,

— monitory po 9 miesiącach pracy nie wykazują zauważalnego pogorszenia jakości obrazu,

— dokładność pomiarową, obejmującą 2939 wyników przedstawiono w poniższym zestawieniu:

Błąd w granicach

do ± 12 m	ok. 87%
± 12 m do ± 20 m	ok. 8,1%
± 20 m do ± 50 m	ok. 3,4%
powyżej 50 m	1,5%

Błędy powyżej 50 m (nie przekraczały z reguły ± 60 m) występowały najczęściej na odległościach $450 \div 580$ m.

Badania specjalistyczne wykazały, że większe błędy od podanych wyżej występują przy rozrządzie wagonów o oporności bocznikowania dużo większej od $0,5 \Omega$.

Eksploatacyjnie wagony te nie sprawiają jednak większego kłopotu z uwagi na to, że występują bardzo rzadko.

8. Podsumowanie

System SKT-1 stanowi, obok pomiaru parametrów biegowych odpręgów, bazę wyjściową dla systemu automatycznego zadawania prędkości wyjazdowej z hamulca docelowego dla radarowego systemu regulacji prędkości SHT-1.

Istnieje możliwość uzupełnienia systemu SKT-1 o odpowiednie karty do pomiaru parametrów biegowych odpręgów i oprogramowanie tak, że można zrealizować automatyczne zadawanie prędkości dla systemu SHT-1 bez potrzeby stosowania dodatkowego zestawu mikroprocesorowego.